L'AGRONOMIE TROPICALE

COMMONWEALTH INST. ENTOMOLOGY LIBRARY
- 5 ... 1948
SERIAL Eu.YIA
SEPARATE

1948
Nos 3-4
Mars-Avril

MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

DIRECTION DE L'AGRICULTURE, DE L'ÉLEVAGE ET DES FORÊTS, 45bis, AV. DE LA BELLE GABRIELLE, NOGENT-S/MARNE (SEINE)

COMITÉ DE RÉDACTION

SECTION TECHNIQUE D'AGRICULTURE TROPICALE

M. GUILLAUME

Inspecteur général de l'Agriculture des Colonies,
Directeur de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts
au Ministère de la France d'outre-mer.

G. FRONTOU

Ingénieur en Chef des Services de l'Agriculture des Colonies,
Administrateur de la Section Technique d'Agriculture Tropicale.

U. GARROS

Ingénieur en Chef des Services de l'Agriculture des Colonies,
Chef de la Division de Technologie, Normalisation et Conditionnement.

H. JACQUES-FÉLIX

Maître de Recherches de Laboratoire des Services de l'Agriculture des Colonies,
Chef de la Section de Botanique.

A. MALLAMAIRE

Maître de Recherches de Laboratoire des Services de l'Agriculture des Colonies,
Chef du Laboratoire de Phytopathologie.

Y. MARCON

Conservateur des Eaux et Forêts des Colonies,
Chef de la Section technique forestière.

D. NORMAND

Chef de Travaux de Laboratoire,
Chef de la Division d'Anatomie des Bois de la Section Forestière.

R. PORTÈRES

Ingénieur en Chef des Services de l'Agriculture des Colonies,
Chef de la Division d'Amélioration des Plantes.

J. RISBEC

Directeur de Laboratoire des Services de l'Agriculture des Colonies,
Chef de la Division de Défense des Cultures.

F. ROULE

Ingénieur en Chef des Services de l'Agriculture des Colonies,
Chef du Centre de Documentation.

M.-C. SÉNÉCHAL

Bibliothécaire.

B. TKATCHENKO

Maître de Recherches de Laboratoire des Services de l'Agriculture des Colonies,
Chef de la Division de Chimie Végétale.

Note de la Rédaction. — Les articles publiés dans *L'Agronomie tropicale*, quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION MENSUELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
(Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts)

Administration et Rédaction : Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, av. Belle-Gabrielle, Nogent-s-Marne (Seine) - Tél. 00-47, 06-73

Volume III - 1948

NUMÉROS

3-4

SOMMAIRE

ÉTUDES ET TRAVAUX :

Possibilités agricoles du bassin du Logone 115
B. Bétrémieux. — Les sols du moyen Logone et de la zone de capture 141
Roland Portères. — Esquisse géologique et agropédologique des Hauts-Plateaux de Dschang Foumban au Cameroun français 153
H. Masson. — La température du sol au cours d'un feu de brousse au Sénégal 174

NOTES ET ACTUALITÉS 180

R. Henry. — Le problème des eaux et des terres alunées de l'Ouest Cochinchinois, 180. — Notes de voyage à Java en 1937 (*suite*), 190 — Une victoire de l'Institut Pasteur d'Alger sur le paludisme : l'assainissement du marais des Ouled Hendil, 192. — La F. A. O. : ses objectifs, son travail, sa structure, 193. — Observations sur la « rosette » de l'arachide, 194. — Prix de revient comparés de travaux exécutés par tracteurs et par chevaux, 195. — Une nouvelle revue, 195. — Informations diverses, 195.

DOCUMENTATION 199

Ouvrages et documents généraux, 199. — Extraits bibliographiques, 199. — Bibliographie analytique, 200.

ACTES OFFICIELS 223

Enseignement agricole tropical, 223. — Le régime du travail dans les territoires d'outre-mer, 224.

	ABONNEMENTS ANNUELS		Le fascicule bimestriel
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE	1.200 francs	200 francs	225 francs
ÉTRANGER	1.500 francs	250 francs	275 francs

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 *bis*, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 120.90

(Cliché A. MALLAMAIRE)

Culture de *Vanilla Pompona* à la Guadeloupe.

POSSIBILITÉS AGRICOLES DU BASSIN DU LOGONE [1]

APERÇU GÉOGRAPHIQUE

Le bassin du Logone fait partie d'un immense ensemble : la cuvette tchadienne, plaine alluviale extraordinairement plate, bordée au Sud et à l'Ouest par des massifs cristallins et métamorphiques. Cette cuvette comprend au sud du lac Tchad et de l'Est à l'Ouest :

le bassin du Chari,	d'une superficie de	660.000	km² environ,
le bassin du Ba Illi	—	30.000	—
le bassin du Logone	—	90.000	—

La plus grande partie du bassin du Logone est située en A. E. F., en bordure du Cameroun où se trouve le cours supérieur du Logone occidental. En période de crue le bassin du Logone communique avec celui du Niger par l'intermédiaire du Mayo-Kébbi et de ses affluents.

Au sud du 12e parallèle, le climat différencie, à l'intérieur de la cuvette tchadienne, trois zones orientées grosso-modo d'Est en Ouest et qui sont, du Nord au Sud :

la zone présahélienne,
la zone soudanienne,
la zone préguinéenne.

La zone *présahélienne* se caractérise par un peuplement d'épineux mélangés de Combrétacées. Elle revêt trois aspects très différents :

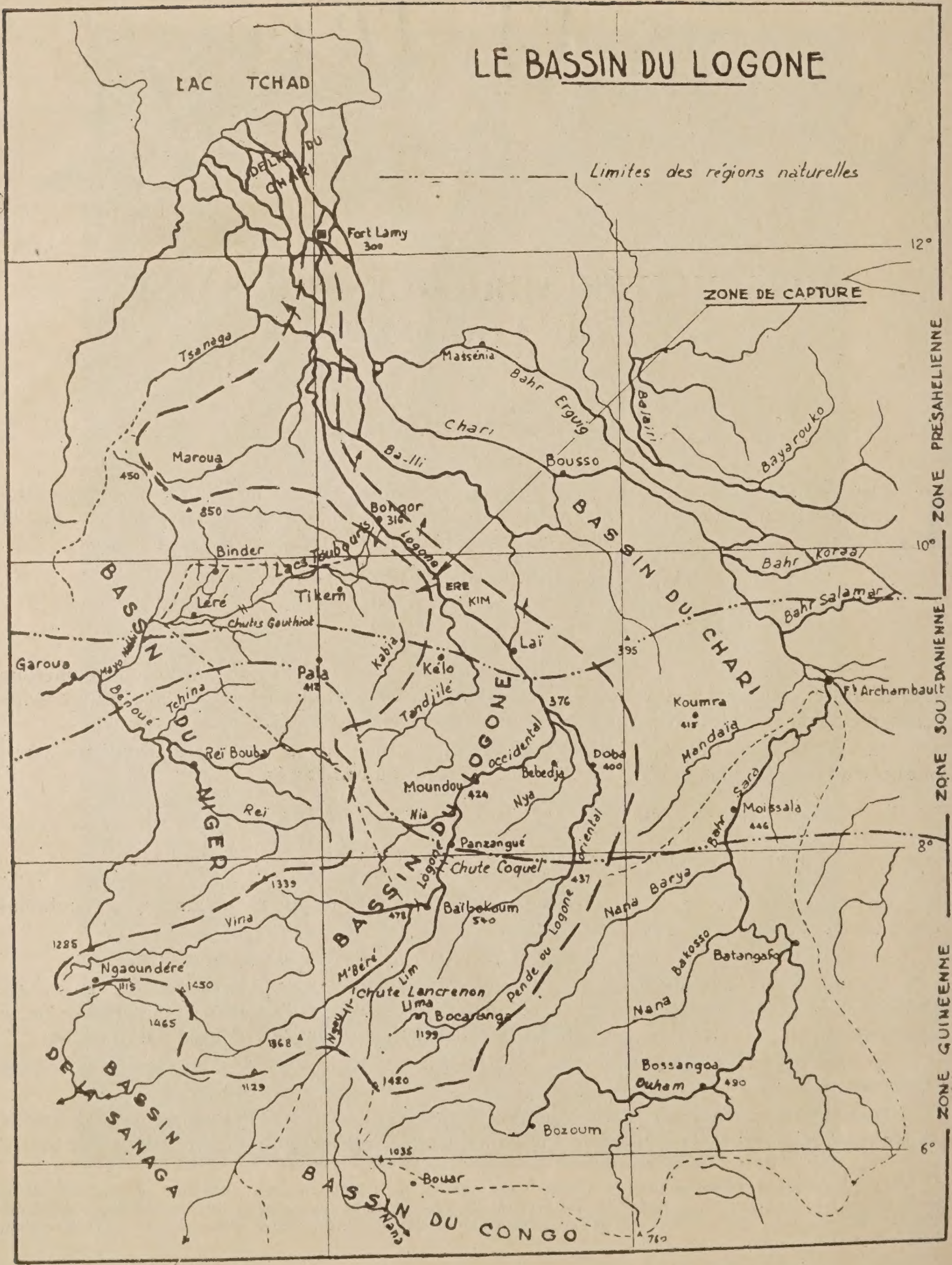
Les plateaux, aux sols arénacés, rarement cultivés et couverts de maigres savanes.

Les plaines d'inondations, au sol limoneux, impénétrable aux instruments par temps sec, battant et fluant une fois détrempé, à végétation herbacée ou ligneuse suivant l'importance de la submersion. Après le retrait des eaux les plaines herbeuses offrent des pâturages de fortune.

Le bord des lacs et du Mayo-Kebbi favorisé par la fertilité des sols, où règne une activité relativement intense pour l'Afrique.

Dans la zone *soudanienne* disparaissent les épineux et apparaissent des peuplements de karité. Les sols sont homogènes dans leur légèreté, gris au Nord, rouges au Sud. Elle est arrosée par la

(1) Extrait du rapport présenté à l'issue d'une mission par : MM. Rolley, Ingénieur en chef du Génie Rural, Lhuillier, Directeur de Laboratoire des services de l'Agriculture des Colonies Brénon, Géologue du Cadre Colonial, Bétrémieux, Chef de travaux de laboratoire du service de l'Agriculture des colonies (Février-juillet 1946).


LE BASSIN DU LOGONE
Limites des régions naturelles
LAC TCHAD
DELTA DU CHARI
Fort Lamy 300
ZONE DE CAPTURE
12°
10°
8°
6°
ZONE PRESAHELIENNE
ZONE SOUDANIENNE
ZONE GUINEENNE
Tsanaga
Massénia
Bahr Erguig
Chari
Ba-Ili
Batha
Bayarouko
Maroua
450
850
Bousso
Bongor 316
Logone
BASSIN DU CHARI
Binder
Lacs Toubouris
Tikem
ERE
KIM
Bahr Koraal
Bahr Salamat
Léré
Chutes Gauthiot
Mayo Kebbi
Garoua
Bénoué
Tchina
Pala 412
Kabia
Kélo
Laï
395
Fᵗ Archambault
BASSIN DU LOGONE
Tandjilé
376
Koumra 415
Mandaïa
Reï Bouba
Doba 400
Bebedja
Moundou 424
occidental
Nya
Nia
Moissala 446
Bahr Sara
Rei
Panzangué
Chute Coquel
oriental
437
Nana Barya
1339
478
Baïbokoum 540
Vina
Bakosso
Batangafo
1285
Ngaoundéré
1115
1450
M'Béré
Lim
Chute Lancrenon
Lima
Bocaranga 1199
Pende ou Logone
Nana
1465
1368
Ngou-Li
1420
Bossangoa 490
Ouham
1129
BASSIN DE LA SANAGA
BASSIN NIGER
Bozoum
1035
Bouar
BASSIN DU CONGO
Nana
760

branche orientale et la branche occidentale du Logone. Les plaines d'inondations sont réduites ; de vastes ondulations et des plateaux latéritiques annoncent l'approche des hauteurs de la zone guinéenne.

La zone *préguinéenne* se caractérise par la disparition des peuplements de karité et l'apparition de galeries forestières. Les sols sont uniformément granito-gneissiques. On y distingue deux sous-régions :

les plateaux granitiques,
les plaines de Baïbokoum et de Paoua d'un intérêt agricole supérieur à celui de la précédente sous-région.

Ces régions, qui, pour le bassin du Logone et ses dépendances, représentent au total près de 135.000 km², ont une population de 843.000 habitants, soit une densité de 6,2 au km², se répartissant ainsi :

	Superficie	Population	Densité
Zone présahélienne	32.900	297.000	9,0
— soudanienne	67.000	412.000	6,1
— préguinéenne	35.300	134.000	3,8

Ressources agricoles

C'est seulement à partir de 1930 que le développement économique, l'aménagement des voies de communication, l'introduction de cultures industrielles, l'organisation des marchés du bassin du Logone ont pu être entrepris

Plantes cultivées

Le mil constitue la nourriture de base des indigènes, sa culture est primordiale. Le riz a été introduit, mais n'est pas encore apprécié. Les mils cultivés sont : les mils blancs et les mils rouges. Ces derniers, donnant une farine moins appréciée, sont réservés à la fabrication de la bière. Parmi les mils blancs, le mil dit de « berbéré » est l'objet d'une culture dérobée de fin de saison. On trouve aussi le mil à chandelle, parfois seul en culture ; son rendement est moindre que celui des mils sorgho.

De nombreux légumes sont cultivés soit en intercalaires (arachide, haricot, voandzou, courge), soit seuls sur les terres les plus riches (gombo, maïs, patates, piments, épinards).

Les produits de cueillette sont nombreux : le karité qui donne son beurre, le tamarinier ses fruits, les parkia leur farine.

La surface cultivée par chaque famille est très difficile à évaluer. Elle semble être de 3 ha à 3,5 ha en terres légères de travail facile, et de 2 ha à 2,5 ha en terres lourdes. Les plantes vivrières occupent les trois quarts de l'assolement, l'autre quart étant occupé par les cultures de rapport.

Le rendement moyen est très variable suivant les conditions culturales et climatiques :

sorgho hâtif	500 à 600 kg. à l'hectare
sorgho tardif	800 à 1.200 —
mil à chandelles	300 à 500 —
arachide (culture intercalaire)	400 à 500 —
voandzou	350 à 400 —

Les plantes industrielles de rapport sont : le coton, le riz, le tabac et les arachides.

La culture du coton a été lancée vers 1930 ; elle eut des débuts difficiles, mais elle paraît être entrée dans les mœurs agricoles des populations. Les rendements sont très acceptables :

en terres riches, lourdes	400 kg. de coton non égrainé à l'ha
en terres légères	300 — —

Dans les stations agricoles, les rendements sont de 600 kg et même 1.000 kg à l'hectare.

La production de la campagne 1945-46, a été de 45.950 t. de coton non égrainé, se répartissant ainsi :

zone présahélienne	11.200 t.
— soudanienne	25.500 t.
— préguinéenne	9.250 t.

La suppression du portage grâce à la multiplication des centres d'achat, le paiement individuel, la discipline des cultures ont été les facteurs essentiels du développement des cotonneraies dans les territoires du Tchad et de l'Oubangui.

La culture du riz a fait l'objet ces dernières années, en plusieurs localités, de tentatives d'extension. La production en 1945-46 n'aurait été que de 1.200 t. de paddy. C'est cependant une plante susceptible d'occuper de grandes surfaces dans les régions inondées.

La culture de l'arachide est encore peu développée, elle reste dans le cadre des nécessités alimentaires. L'extraction sur place de l'huile, une baisse du prix des transports permettront le développement de cette culture.

La culture du tabac est effectuée en fin de saison des pluies sur les terres fertiles en bordure des lacs. Il semble qu'on puisse développer cette production.

Les peuplements spontanés de karité ne sont que partiellement exploités. Une raison doit en être cherchée dans l'époque de la récolte, qui se place en juin-juillet au moment des semis des plantes vivrières. De plus, l'extraction du beurre de karité, dont les femmes sont chargées, est un travail pénible.

L'élevage

L'élevage est relativement florissant dans la partie Nord, où vit un troupeau important.

Mayo-Kebbi : 75.000 bovins, 160.000 ovins et caprins, 6.000 chevaux.

Ouham-Penndé : 30.000 bovins.

Le premier troupeau appartient pour moitié aux populations sédentaires des bords des lacs et du Logone, pour moitié à des pasteurs Foulbés nomades. Ce sont ces derniers qui possèdent la totalité du second troupeau.

Dans le reste du bassin fluvial, la mouche tsé-tsé interdit l'élevage des bovins, sauf en quelques zones limitées et sous réserve de certaines précautions sanitaires. Par contre, l'élevage des ovins et des caprins est répandu partout.

Les méthodes les plus rudimentaires président à l'entretien de ce cheptel.

La pêche

La pêche est très fructueuse. Les poissons sont séchés, salés ou fumés et exportés.

Les pratiques agricoles

Aucune méthode n'est respectée par l'agriculteur pour l'établissement de ses cultures. Cependant dans la région des bords des lacs, où la population est dense et les terres fertiles, un système semi-intensif est pratiqué ; ailleurs, et plus particulièrement sur les sols rouges, il est extensif.

Le système semi-intensif se caractérise par une succession continue de cultures, durant quatre à cinq ans, jusqu'à ce que la fertilité baisse ; alors le cultivateur laisse sa terre se reposer pendant deux ans. Une fumure est assurée par les animaux qui y séjournent. Les plantes se succèdent sans ordre, à l'exception du mil « berbéré » et du tabac, qui viennent en fin de saison des pluies sur des terres spéciales, retenant bien l'eau, les terres à « berbéré ». Ces deux plantes sont repiquées.

Au bord des lacs on pratique aussi l'écobuage, les labours, en saison sèche des arrosages. On reconnaît un droit de propriété aux familles durant la saison des cultures. Après, les troupeaux viennent pâturer ces terres, parfois elles sont louées aux pasteurs foulbés.

Le système extensif comprend, après le défrichement, deux soles : coton sur la terre la plus riche, ensuite mil avec plantes intercalaires. Le déboisement et la migration des villages sont les maux consécutifs à ce système.

L'outillage est encore très primitif. Une houe à versoir permet cependant un labour profond dans les terres légères. Les charrues, introduites dans la région du Mayo-Kebbi, n'ont pas été adoptées.

Voies d'évacuation

La partie ouest du bassin du Logone évacue sa production par voie de terre jusqu'à la Bénoué (affluent du Niger), puis par voie fluviale. Le sud et l'est du bassin du Logone évacuent leurs productions par camions jusqu'à Bangui.

En 1946, le tonnage transité par la Bénoué s'est élevé à 9.000 t. Les marchandises sont stockées à Garoua jusqu'en fin juillet, date vers laquelle cette rivière devient navigable. De cette date jusqu'au 15 septembre, la flotte de la Niger Compagnie, grâce à un trafic accéléré et intense, évacue les stocks accumulés. Du lieu de production à Garoua, soit dans un rayon de 450 km., l'évacuation des produits est assurée en saison sèche, de fin décembre à début juin, par des trains routiers de 25 t. Les tarifs des transports fluviaux ne sont pas connus (la distance de Garoua à Burutu est de 1500 km.) ; sur piste, ils sont de 4,50 fr. la tonne kilométrique.

L'évacuation via Bangui — Pointe Noire comprend :

voie de terre	500 km. (en moyenne)
voie fluviale	1.200 km.
voie de fer	520 km.

Les frais de transport sont élevés et représentent une lourde charge pour des produits relativement pauvres tels que le coton-fibre.

LES FACTEURS DE LA PRODUCTION AGRICOLE

A. — Le climat

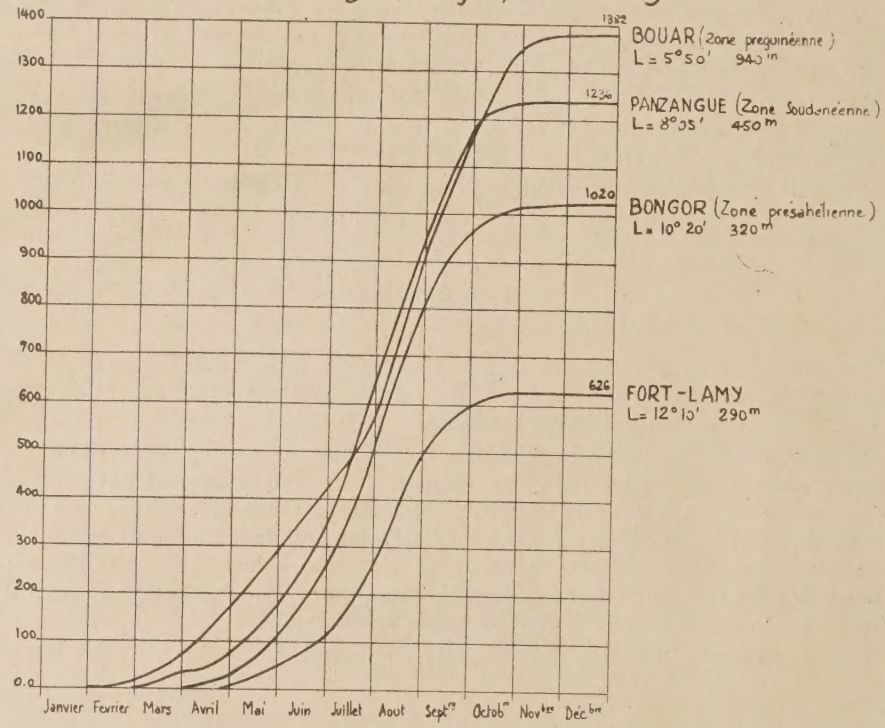
Les renseignements sur le climat du bassin du Logone sont encore rares. Les stations climatologiques sont peu nombreuses, leurs observations ne portent pas sur un nombre suffisant d'années. Cependant, comme il a été écrit plus haut, on peut diviser cette région en trois zones climatiques, qui sont, du Sud au Nord :

1° la zone préguinéenne aux chutes de pluies supérieures à 1.200 mm., indice d'aridité : 43 ;

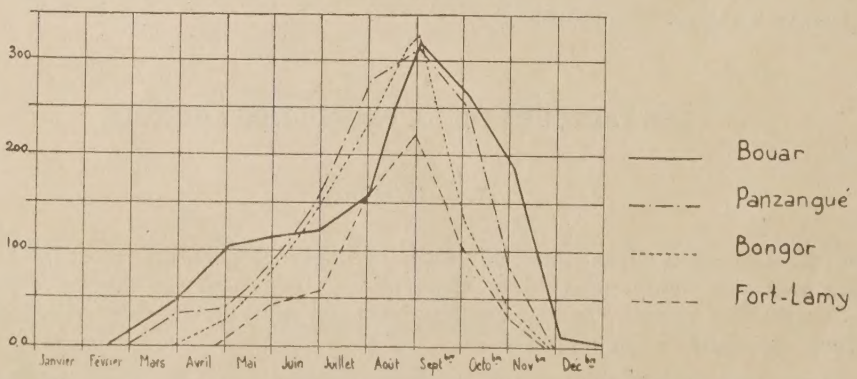
2° la zone soudanienne aux chutes de pluie comprises entre 1.000 et 1.200 mm., indice d'aridité : 33 ;

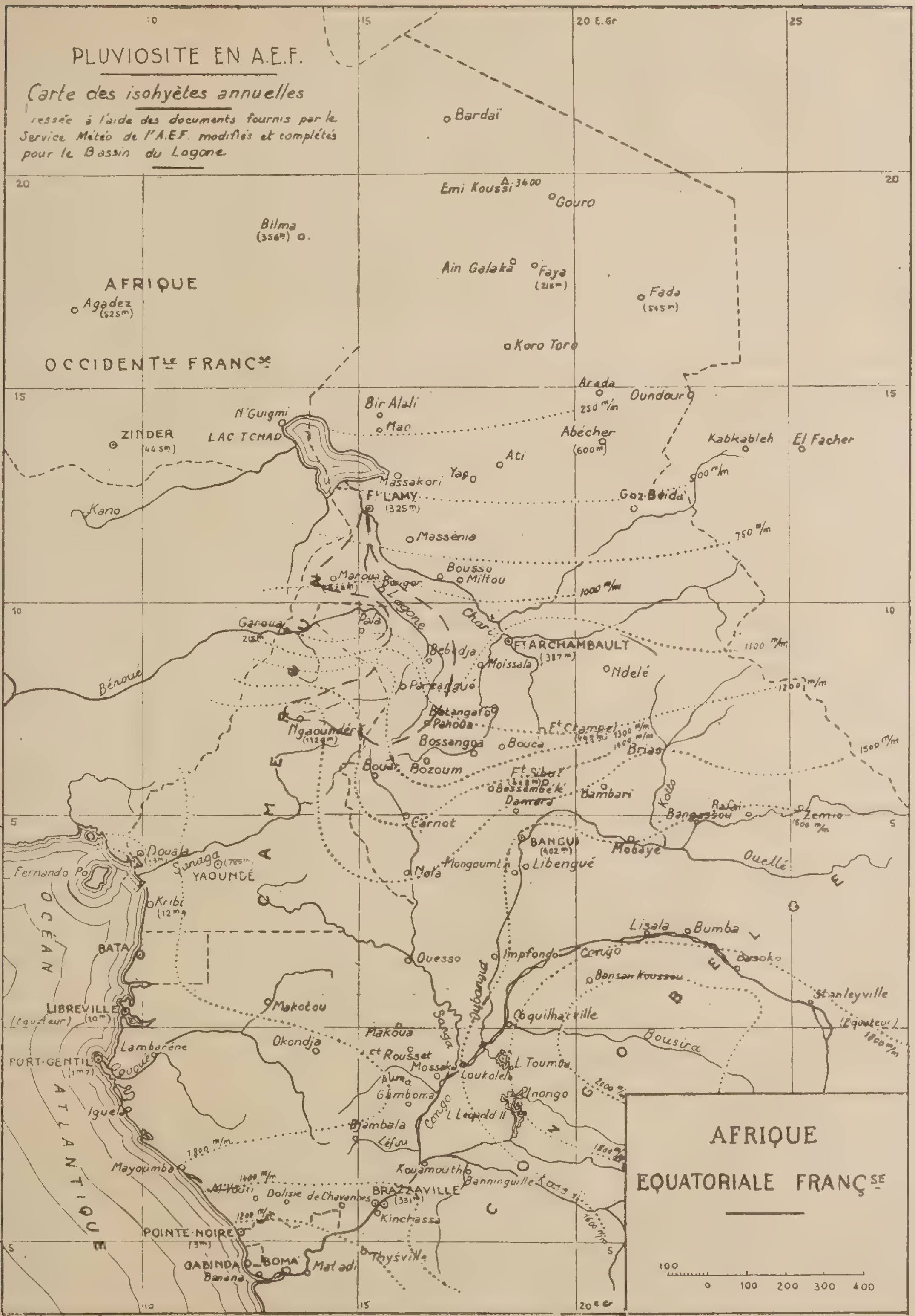
PLUVIOSITE DANS LE BASSIN DU LOGONE

Courbes des hauteurs cummulées des pluïes tombant annuellement à Bouar, Panzangué, Bongor, Fort-Lamy



Hauteurs moyennes mensuelles des pluies




PLUVIOSITE EN A.E.F.
Carte des isohyètes annuelles
ressée à l'aide des documents fournis par le Service Météo de l'A.E.F. modifiés et complétés pour le Bassin du Logone
AFRIQUE
OCCIDENTLE FRANCSE
AFRIQUE
EQUATORIALE FRANÇSE
OCÉAN ATLANTIQUE
Bardaï
Emi Koussi 3400
Gouro
Bilma (356m)
Ain Galaka
Faya (216m)
Fada (545m)
Agadez (525m)
Koro Toro
Arada
Oundour
Bir Alali
Mao
N'Guigmi
ZINDER (445m)
LAC TCHAD
Abécher (600m)
Kabkableh
El Facher
Ati
Yao
Massakori
Ft LAMY (325m)
Goz Beida
Kano
Massénia
Bousso
Miltou
Maroua
Bongor
Logone
Chari
Garoua
Pala
Bénoué
Ft ARCHAMBAULT (387m)
Moissala
Ndelé
Bebedja
Ngaoundéré (1120m)
Bozoum
Bossangoa
Bouca
Ft Crampel
Bria
Bouar
Ft Sibut
Bossembele
Damara
Bambari
Kotto
Rafai
Bangassou
Zemio
Carnot
BANGUI (402m)
Mobaye
Ouellé
Douala
Sanaga
YAOUNDÉ
Fernando Po
Nola
Mongoumba
Libengué
Kribi (12m)
BATA
Lisala
Bumba
Ouesso
Impfondo
Congo
Basoko
Stanleyville
Bansan Koussou
Makotou
LIBREVILLE (10m)
(Equateur)
Coquilhatville
(Equateur)
Bousira
Lambaréné
Okondja
Makoua
Ft Rousset
Mossaka
Sangha
Oubangui
PORT-GENTIL (1m7)
Ogooué
Loukolela
L. Toumba
Gamboma
Inongo
Iguela
Djambala
L. Léopold II
Léfini
Mayoumba
Kouamouth
Banningville
M'Vouti
Dolisie
de Chavannes
BRAZZAVILLE (331m)
Kinchassa
POINTE NOIRE (3m)
Thysville
CABINDA
BOMA
Matadi
Banana
250 m/m
500 m/m
750 m/m
1000 m/m
1100 m/m
1200 m/m
1300 m/m
1400 m/m
1500 m/m
1600 m/m
1800 m/m
2000 m/m
10
15
20 E.Gr
25
20
15
10
5
100
0
100
200
300
400

3° la zone présahélienne, aux chutes de pluie inférieures à 1.000 mm., à évaporation intense, indice d'aridité : 16.

Les pluies

La carte des isohyètes annuelle permet de se rendre compte de la répartition des pluies dans la région ; sans l'influence des massifs montagneux du Sud, elles varieraient régulièrement du Nord au Sud.

La répartition des pluies dans le courant de l'année ressort du graphique ci-dessus indiquant les chutes mensuelles de pluies pour quatre stations, réparties du Sud au Nord à des distances de 210 à 230 km. et sensiblement sur un même méridien : Bouar, Panzangué, Bongor, Fort-Lamy.

En résumé, du Sud au Nord du bassin du Logone, la quantité de pluies diminue de moitié, le début des précipitations s'échelonne du début d'avril à la mi-juin, la saison des pluies se raccourcit de sept à trois mois. Le mois le plus pluvieux est partout le mois d'août. A partir du 15 octobre, il ne pleut plus sur le bassin, sauf un peu en octobre et début novembre dans sa partie camerounaise (région de Ngaoundéré).

RELEVE PLUVIOMETRIQUE DE LA REGION DU LOGONE

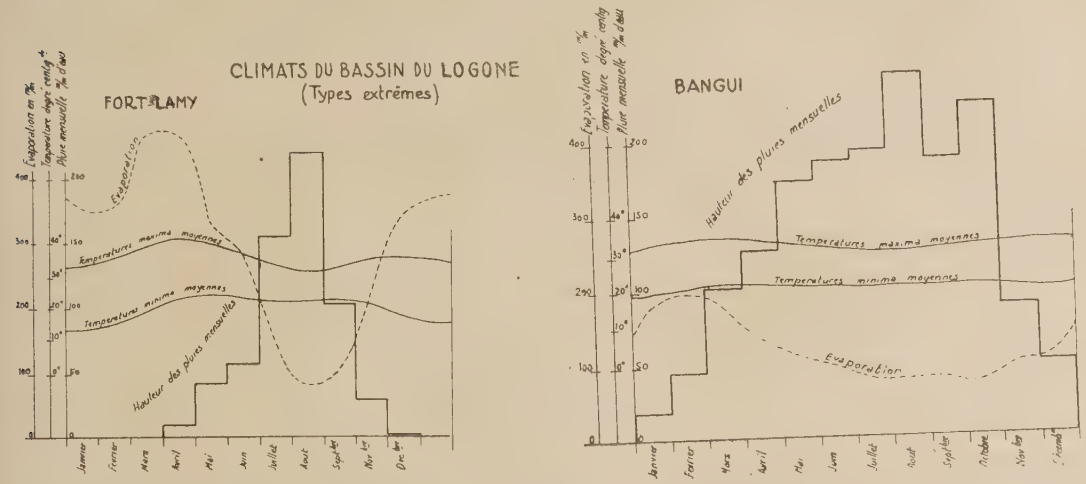
	OUBANGUI							CAMEROUN	TCHAD									
	BATANGATO	BOSSANGAO	BOSSEMBELE	BOUAR	BOZOUM	CRAMPEL	PAHOUA	N'GAOUNDERE	FORT-LAMY	FORT ARCHAMBAULT	PAZANGUE	BOUSSO	BONGOR	PALA	BEBEDJIA	MOÏSSALA	MOUNDOU	TIKEM
Nombre d'années d'observation	6	6	5	6	6	6	4		X	Y	VII	II	XI	IV	VI	IV	XI	II
Janvier	8	0	4	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Février	2	11	52	15	16	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Mars	41	50	67	50	43	48	23	15	0	15	37	0	4	10	3	16	0	3
Avril	50	100	104	106	71	64	46	80	9	71	43	27	23	30	45	25	28	5
Mai	102	109	199	116	152	120	94	170	43	140	98	26	84	99	113	101	137	15
Juin	119	148	147	125	121	135	148	260	58	131	160	98	149	123	133	139	165	140
Juillet	197	243	142	162	211	186	301	405	157	224	275	235	233	251	250	253	251	138
Août	283	251	204	320	248	191	304	255	221	300	315	328	298	249	262	329	381	140
Septembre	217	196	217	264	215	242	176	295	106	267	252	133	166	177	176	270	261	300
Octobre	118	140	200	190	163	138	150	170	30	85	84	40	60	81	92	76	67	39
Novembre	21	9	42	9	21	5	34	20	2	2	0	0	3	20	5	1	2	0
Décembre	25	0	14	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1183	1257	1392	1365	1263	1134	1276	1670	626	1235	1265	887	1020	1040	1079	1210	1292	780

millimètres d'eau

Au point de vue agricole, cette répartition des pluies a un grand intérêt. Dans le Sud, elles s'étagent sur une durée suffisante pour permettre la culture de variétés à long cycle de développement. Dans le Nord, au contraire, la culture devient aléatoire : le cultivateur est pris entre la nécessité de semer tôt pour que la plante mûrisse avant la sécheresse, et la crainte de voir ses semis périr si les pluies sont tardives ou irrégulières à leur début.

Température, humidité de l'air, évaporation

Les renseignements sur ces données sont encore plus rares que sur les pluies, ils ne sont connus que pour des stations en dehors du bassin : Fort-Lamy au Nord et Bangui au Sud.



Nous avons effectué quelques mesures rapides d'évaporation dans la région du Mayo-Kébbi. Il en résulte que l'évaporation dans cette dernière région est double des précipitations annuelles.

Au point de vue hydraulique, cette évaporation a pour conséquence principale d'abaisser rapidement le niveau des réservoirs naturels au point que seuls ceux qui ont une profondeur supérieure à 2 m., ou qui sont alimentés d'une façon continue, peuvent subsister d'une année à l'autre. Cette considération aura son importance, lors de la création de réserves artificielles pour le bétail et lors de l'étude des bassins réservoirs d'irrigation. Les nappes phréatiques suivent un abaissement comparable, abaissement d'ailleurs accentué au voisinage du fleuve par suite de la variation du niveau de celui-ci qui atteint couramment 4 à 5 m.

Sous la double action de l'évaporation intense et de l'abaissement de la nappe phréatique, la dessiccation des terres se poursuit profondément pendant la période sèche. Cette dessiccation est facilitée par la nature sableuse du sous-sol, qui lui donne une très faible capacité de rétention et limite considérablement la remontée capillaire des eaux souterraines. Dans les terres fortes des fonds de cuvettes, les phénomènes de retrait des sols prennent une importance considérable, et, il est pratiquement impossible de cultiver ces terres en dehors des époques très courtes où l'humidité des premières pluies leur confère une certaine souplesse.

B. — Le sous-sol

Le massif des monts Karés qui limite du Sud-Ouest au Sud-Est le bassin du Logone, est constitué de granites avec quelques bandes importantes de terrains métamorphiques (gneiss et schistes divers). Il se divise en massifs secondaires séparant le Logone Oriental du Logone Occidental et leurs différents affluents.

Le massif de l'Adamoua est une pénéplaine granito-gneissique presque complètement recouverte par des basaltes ; le Logone Occidental et ses principaux affluents le traversent sur de grandes longueurs.

Les plateaux Lakkas sont granito-gneissiques.

Le plateau de Pala constitué de « grès de Nubie », généralement ferrugineux, parfois calcaires.

La région du Mayo-Kébbi, très peu ondulée à l'Est, beaucoup plus vers l'Ouest, est granito-gneissique. Parmi les formations différenciées importantes, on distingue deux masses gneissiques et deux bandes de schistes métamorphiques On a trouvé également, surtout dans les schistes, des roches de filons : gabbros, diorites etc. . Gneiss et schistes semblent être en rapport avec l'existence de terres fertiles, en bordure de la dépression des lacs Toubouri, dont l'intérêt agricole est considérable.

Le massif des Monts Daoua est granitique et termine à l'Est la région du Mayo-Kébbi.

Les formations tchadiennes, alluvionnaires, recouvrent le fond de la cuvette et laissent apparaître quelques pointements du substratum granito-gneissique et de rares pointements gréseux (grès blancs à ciment kaolinique de Bébo).

C. — Les sols

(*Se reporter à l'article suivant* : ***les sols du Moyen-Logone et de la zone de capture***).

D. — Les ressources en eau

A l'exception de la zone préguinéenne, où la pluviosité est suffisante pour alimenter des cours d'eau permanents, le bassin du Logone ne possède qu'une ressource permanente en eau : le Logone, qui seul en zone soudanienne et présahélienne présente un débit important. Le Mayo-Kébbi, en saison sèche, n'a qu'un débit très faible. En dehors du Logone et des lacs Toubouri, on ne trouve en cette saison que quelques mares permanentes.

En saison des pluies, l'infiltration et l'évaporation sont insuffisantes pour absorber toute les eaux pluviales. Ces dernières se rendent dans les dépressions, et, avec la crue du fleuve, contribuent à l'inondation générale de la zone présahélienne et au relèvement du niveau de la nappe phréatique. Les terres, en général pauvres en argile et sans structure, perdent alors toute cohésion et forment une boue fluide, qui interdit le travail du sol et la circulation sur les pistes.

Le Logone

Le Logone résulte de la réunion de deux rivières principales : le Logone Occidental formé de la Wina et de la M'Béré et le Logone Oriental, ou Pendé. On a vu plus haut, que les rivières qui forment le Logone Occidental, traversent des massifs basaltiques ; leurs eaux sont basiques, le pH variant de 7,5 à 8.

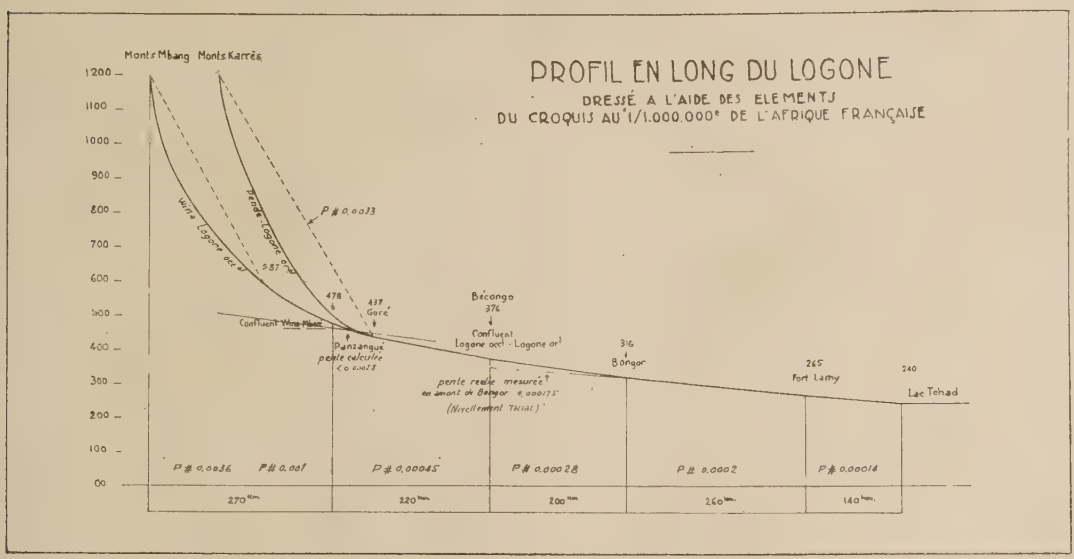
A partir de Panzangue pour le Logone Occidental, et de Moundou pour le Logone Oriental, le lit du fleuve est ouvert dans les formations sableuses. Les rives sont extrêmement plates, et les zones d'inondation très étendues.

Jusqu'au delà de Bongor, le Logone apparaît comme un fleuve à forte pente. L'absence de méandres, la grosseur des sables transportés, l'activité du fleuve à ouvrir de nouvelles dérivations et à les refermer, la rapidité du courant aux plus hautes eaux le prouvent.

Cette forte pente aura l'avantage, en cas d'aménagement du fleuve, de permettre aux canaux d'irrigation issus du fleuve, de dominer rapidement les terres à irriguer. Elle présentera en revanche l'inconvénient de donner au fleuve un courant rapide et par conséquent une grande puissance de transport, d'où des modifications constantes des berges, des îlots sableux et l'ensablement rapide des défluents et des ouvrages de prise.

La crue du Logone

Le Logone est soumis à un régime de crues violentes, qui inondent chaque année de vastes superficies. Cette inondation annuelle l'a souvent fait comparer au Nil et, comme pour le Nil, on admet que ses crues sont fertilisantes.



Les éléments et les observations que nous avons pu recueillir ne nous permettent pas d'être aussi optimistes.

Laï est la seule localité située sur le fleuve, où la crue ait été observée avec quelques précisions pendant un petit nombre d'années (1).

A Laï, la crue débute fin juin. Le niveau du fleuve s'élève journellement de 10 à 13 cm. jusqu'au 15 septembre environ, avec un palier durant la deuxième quinzaine de juillet, pour la cote + 2,50. Au début de décembre, l'étiage est de nouveau atteint. La crue dure donc cinq mois, et le fleuve demeure trois mois au-dessus de la cote 2,50 m.

Les plaines d'inondation de la rive gauche, dont l'altitude par rapport au fleuve est voisine de 3 m. à 3,50 m., sont submergées du 15 août à fin octobre.

La rapidité de la crue et de la décrue est due au régime particulier des pluies du bassin versant. Les pluies atteignent leur maximum un mois plus tard dans le Nord que dans le Sud. La crue arrive dans la plaine au moment où la terre est saturée d'eau, d'où montée très rapide des eaux.

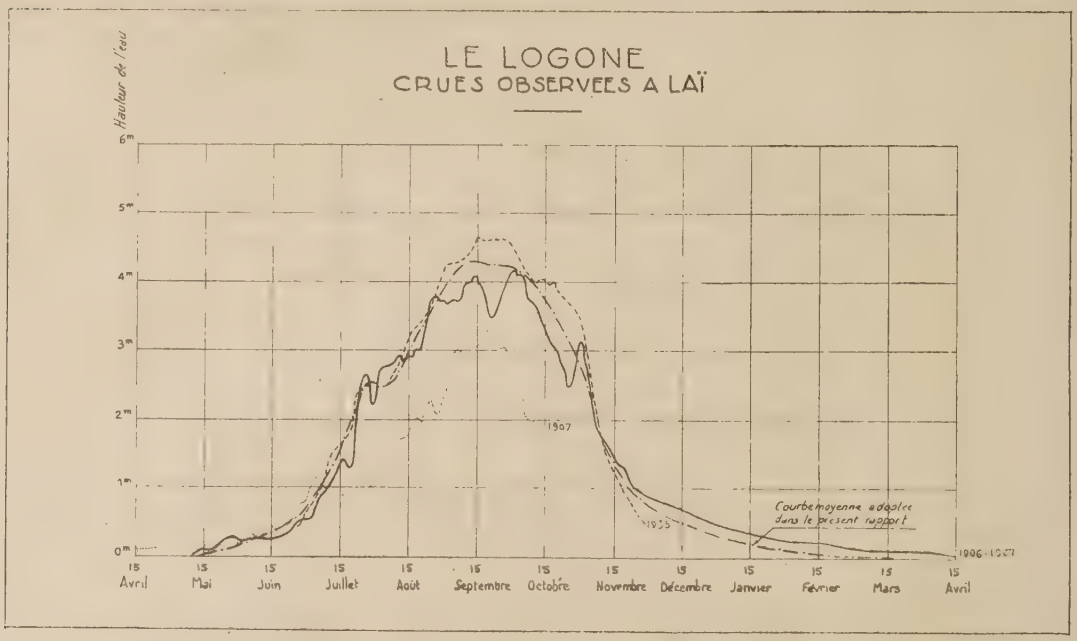
Les pluies cessent sur tout le bassin vers le 15 octobre : immédiatement infiltration et évaporation reprennent avec intensité. Les plaines inondées de l'Est envoient leurs eaux vers le Ba-Illi situé à une cote inférieure, celles de l'Ouest envoient leurs eaux vers les dépressions des lacs Toubouri. Ni les unes ni les autres ne retournent au Logone. La décrue du fleuve est donc rapide.

(1) Sur l'initiative du Général Tilho.

Le maximum moyen de la crue apparaît être de 4,50 m. Les cotes extrêmes connues sont 5,50 m. et 3,35 m.

Plus en aval, le maximum de la crue est plus tardif, il ne se produit qu'en fin octobre à Fort-Lamy.

Dans la région du moyen-Logone et du Mayo-Kébbi, la crue du fleuve correspond à la saison des pluies, avec une croissance et une décroissance très rapide.



Débit du Logone

A la hauteur de Laï, le Logone doit avoir un débit annuel de vingt-cinq milliards de mètres cubes, dont vingt-trois milliards entre le 1er juillet et le 1er octobre, c'est-à-dire durant le fort de la crue.

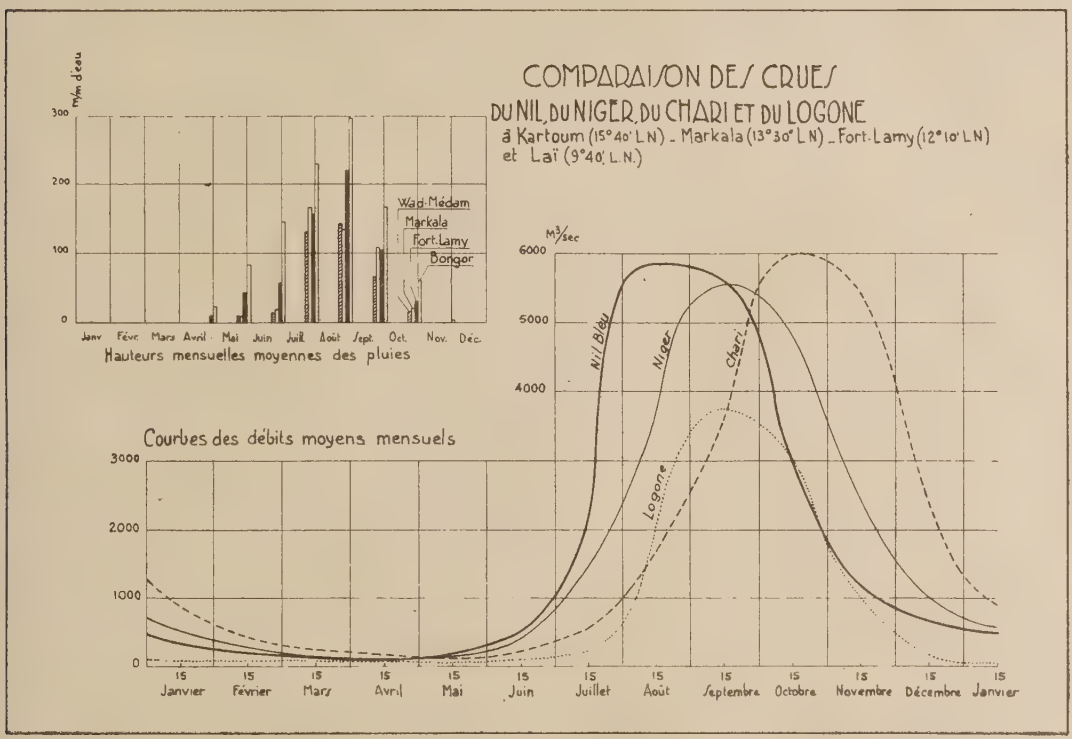
Le fleuve commence à déborder quand le débit atteint 2.200 à 2.500 m^3 par seconde ; au maximum de la crue il est de 3.500 m^3. A l'étiage, il doit être de 60 à 80 m^3 par seconde, et, en moyenne durant la saison sèche, 200 m^3.

On peut comparer la crue du Logone à celle du Nil à Karthoum, du Niger en amont du barrage de Sansanding, du Chari à Fort-Lamy.

La crue du Nil est plus puissante que celle du Logone, elle commence plus tôt, finit à la même époque ; comme celle du Logone, elle coïncide avec la saison des pluies, aussi a-t-on été obligé de construire un barrage réservoir très important pour permettre l'irrigation prolongée des terres à coton du Soudan anglo-égyptien.

La crue du Niger est, elle aussi, plus puissante que celle du Logone ; elle commence plus tôt et finit plus tard. De plus les pluies commencent un mois avant la crue, aussi l'irrigation du delta du Niger a-t-elle pu être envisagée sans création de barrage-réservoir.

La crue du Chari, elle encore, est plus puissante que celle du Logone, elle commence sensiblement à la même époque, mais se termine deux mois plus tard. Une telle ampleur et un tel étalement rendent la crue du Chari très propice aux irrigations directes dans la partie inférieure du cours du fleuve. Sans être obligé de recourir à l'accumulation des eaux, les cultures pourraient être assurées de six mois d'eau (deux mois de pluie, et quatre mois d'irrigation).



Il serait utile que les prospections pédologique et agronomique du Bas-Chari soient entreprises afin de déterminer si les conditions de fertilité du sol et les conditions démographiques y sont aussi favorables que les conditions hydrauliques.

Qualité des eaux du Logone

On ne possède que peu de renseignements sur la valeur fertilisante des eaux du Logone. La branche orientale du Logone, prenant sa source dans des massifs granitiques et les traversant, ne roule que des eaux peu chargées en matières fertilisantes. Les eaux des rivières formant la branche occidentale, qui traversent sur plus de 250 km un vaste massif basaltique, sont probablement plus riches en alluvions en temps de crue. Toutefois, les analyses faites à ce jour tendent à prouver que les eaux du fleuve sont très peu minéralisées.

En conclusion, la puissance colmatante du Logone n'est pas connue et les qualités fertilisantes de ses eaux restent encore à apprécier. Ce fleuve, de plus, ne présente que des possibilités limitées d'utilisation pour l'irrigation par suite du faible étalement de sa crue qui coïncide avec la période des pluies.

La capture du Logone

Cette question a déjà été étudiée dans un article de *L'Agronomie Tropicale* (1).

DÉVELOPPEMENT AGRICOLE DE LA ZONE PRÉSAHÉLIENNE

A. — Particularités de cette zone.

Cette zone doit, au point de vue de la production agricole, être divisée en trois sous-zones, très différentes les unes des autres :

une sous zone inondée,
une sous zone sèche,
une sous zone, bordure des lacs, particulièrement fertile.

Avant d'étudier les possibilités de cette zone, disons un mot du facteur démographique ; qui se présente sous un aspect favorable. Sur une superficie, un peu supérieure à 30.000 km², vit une population de près de 300.000 âmes, soit une densité moyenne de 9 habitants au km². Mais la répartition de la population est très irrégulière, elle atteint 80 sur les terres de la périphérie des lacs.

Ces populations appartiennent à trois groupes techniques différents : Massa, Moundan et Foulbé.

Le premier groupe se subdivise lui-même en sous-groupes (Bananas, Somraï, Mosgoum, Goumaïs, Mousseilles, Toubouris). Les individus constituant ces peuplades parlent des dialectes différents, mais présentent des traits ethniques communs : ils sont grands, vigoureux, de physique agréable, de mœurs paisibles, sédentaires, à la fois agriculteurs et éleveurs. Ils se nourrissent de mil, de poisson et de lait ; ils vivent en familles isolées. Ils ne connaissent pas le tissage.

Le groupe Moundan comprend des tribus plus évoluées, qui se livrent aussi à l'agriculture et à l'élevage. Les familles Moundan vivent dans des villages groupés présentant l'aspect de petites citadelles.

Le groupe Foulbé comprend des populations d'origine Peuhl métissées de noirs. Devenues sédentaires, elles se livrent à l'agriculture et à l'élevage. Les Foulbés sont intelligents, intéressés et sensibles aux améliorations apportées à leurs moyens de travail.

Une autre particularité interessante de cette zone est la possibilité d'y pratiquer l'élevage.

Dans le Mayo-Kébbi, vit un troupeau de 75.000 bovins concentré dans la zone, où, en saison sèche, existent encore des pâturages, c'est-à-dire en bordure immédiate des lacs. Ces pâturages sont constitués d'une Graminée localisée sur les bas-fonds argileux : le bourgou (*Panicum stagninum*), qui donne un excellent fourrage. Toutefois ils ont une surface limitée et paraissent actuellement chargés au maximum.

Une étude est à faire de ces pâturages qui paraissent manquer de chaux. Le rapport chaux. acide phosphorique des plantes qui les composent est inférieur à 0,6, considéré comme nécessaire au développement normal des animaux.

Parmi les plantes spontanées recherchées du bétail on peut citer : *Pennisetum pedicellatum*, *Chloris psychostris*, des *Digitaria*, *Broma*, *Poa*.

Enfin, nous rappelerons que dans cette zone présahélienne, le facteur eau domine tous les autres. Il se manifeste soit par son excès (terres inondées), soit par son absence (terres hautes).

(1) La capture du Logone par le Niger : la vie et la mort du lac Tchad, N° 7-8 (1947), p. 410-2.

Son principal défaut est l'irrégularité. En terres hautes, le cultivateur ne peut compter que sur les pluies, il est réduit aux variétés hâtives peu productives ; en terres inondées les cultures sont sous la dépendance du niveau atteint par les eaux et de la durée de l'inondation. C'est uniquement aux abords des lacs que la richesse des terres et leur capacité de rétention pour l'eau font perdre à ce facteur eau son importance.

L'indigène, qui ne pratique aucun aménagement hydraulique pour ses cultures, en réalise de véritables pour les besoins de la pêche. On peut donc espérer qu'il sera rapidement à même d'aménager lui-même ses terres quand il aura compris l'intérêt de l'irrigation.

Dans un tel milieu agricole, quelles cultures de rapport introduire ?

En zone sèche

On ne pourra que maintenir les cultures existantes : celles du mil, de l'arachide et du coton.

En zone inondée

Les terres sont relativement moins pauvres. On devrait y essayer la culture du riz, de préférence semble-t-il, à celle du coton irrigué : le riz est déjà introduit sur le bord du fleuve. Son irrigation est assez simple. D'autre part, la région est fréquemment sous-alimentée et le riz est très demandé sur le marché de l'A. E. F. Ces circonstances sont favorables à sa culture, qui peut se concevoir de deux façons : soit de manière extensive en retenant par des aménagements sommaires l'eau de la crue, soit de manière intensive sur les terrains riches des bords des lacs au moyen d'aménagements hydrauliques importants.

B) **Possibilités d'aménagement hydraulique de la zone présahélienne**

Nous avons vu que la saison des pluies était trop brève dans cette zone pour assurer aux plantes cultivées une alimentation en eau suffisante pendant leur cycle végétatif.

Par ailleurs, la crue ne commence qu'après le début des pluies, ce qui interdit toute possibilité d'irrigation avant la venue de ces dernières. Aussi sur les terres lourdes, où s'effectuent les cultures et qui ne peuvent être travaillées qu'une fois bien détrempées, les semis ne peuvent commencer avant le milieu de juin, moment où les pluies ont déjà été suffisantes.

Le but principal des aménagements sera donc de fournir l'eau d'irrigation à partir de la fin des pluies, vers le 1er octobre, jusqu'en décembre ou janvier suivant la plante cultivée.

Une étude de la pluviosité, de l'évaporation et des besoins en eau de chaque sol et de chaque espèce végétale sera indispensable pour permettre de fixer les quantités d'eau nécessaires et les époques d'irrigation.

Une toute première approximation montre que, dans le Mayo-Kébbi, pour que les plantes

ZONE PRESAHELIENNE

DETERMINATION DES QUANTITES D'EAU THEORIQUES, NECESSAIRES AUX IRRIGATIONS

Mois	Région de :	QUANTITES D'EAU apportées par les pluies	QUANTITES D'EAU évaporées.	QUANTITE D'EAU minima à fournir aux irrigations.
		m3 par hectare		
Juillet	BONGOR	2.330	450	480
	FORT LAMY	1.570	820	
Août	BONGOR	2.930	410	
	FORT LAMY	2.210	410	
Septembre	BONGOR	1.660	450	100
	FORT LAMY	1.060	540	780
Octobre	BONGOR	600	900	1.500
	FORT LAMY	300	1.120	2.100
Novembre	BONGOR	30	1.300	2.600
	FORT LAMY	20	1.730	3.000
Décembre	BONGOR	0	1.600	2.900
	FORT LAMY	0	1.870	3.170
Janvier	BONGOR	0	1.670	2.970
	FORT LAMY	6	1.710	3.010
Février	BONGOR		1.700	3.000
	FORT LAMY		1.730	3.030

aient à leur disposition 0,5 l. par seconde et par ha., il faudrait fournir par ha 120 m³ en septembre, 1.500 m³ en octobre, 2.600 m³ en novembre, 3.000 m³ en décembre et autant en janvier. En tenant compte des pertes dues à la perméabilité des sols, à l'évaporation, il faudrait dériver au moins 2 l. par seconde et par hectare.

Or, le Logone ne roule, au début de la saison sèche, qu'environ 200 m³ par seconde, sur lesquelles il paraît possible de n'utiliser que 50 à 60 m³. La surface irrigable par dérivation des eaux du fleuve ne peut donc pas dépasser 25.000 à 30.000 hectares.

La création de vastes réservoirs permettrait sans doute d'augmenter le débit d'arrière-saison et d'accroître cette surface. Mais il ne paraît pas pour l'instant nécessaire de créer de semblables réserves. La vallée extrêmement plate du fleuve s'y prête d'ailleurs mal.

Les aménagements hydrauliques à prévoir dans la région seront de deux types différents :

1° La création de périmètres arrosables par des canaux dérivant l'eau du fleuve

Ces périmètres, choisis sur les terres les plus riches, seront aménagés en casiers de rizière. La surface de chaque casier pourra être fixée autour de 1.800 à 2.000 ha afin de permettre l'utilisation rationnelle des machines, tout en laissant aisée l'implantation du casier entre les villages. Les casiers seront groupés pour être alimentés en eau par un ouvrage unique, car la faible pente de la vallée et la disposition des lieux imposeront aux canaux d'amenée une longueur d'environ 30 kilomètres.

La création de semblables ouvrages hydrauliques ne peut s'envisager que pour l'irrigation des terres les plus riches, telles en particulier celles des régions au Nord de Laï ou de Bongor sur la rive droite du fleuve, la rive Ouest de la Tandjilé inférieure ou la dépression de Loka-Kabia. Les rizières ainsi créées devront être exploitées intensivement pour permettre l'amortissement des installations.

2° L'aménagement simple de l'inondation naturelle en vue d'une riziculture semi-extensive

Dans les très vastes étendues actuellement soumises aux caprices de l'inondation naturelle, il paraît possible de choisir les meilleures terres, situées au voisinage de la cote moyenne des inondations, et d'y aménager des rizières à l'abri d'endiguements. Cette sorte d'aménagement ne saurait, comme le précédent, rendre le cultivateur maître du plan d'eau ; les rendements resteront aléatoires.

Nous allons sommairement étudier dans quelles conditions pourront être crées et exploités les deux types de rizières ainsi aménagées. Nous commencerons par la forme de culture la moins intensive, celle que l'indigène nous paraît susceptible de pratiquer lui-même dès que ses terres inondées auront fait l'objet d'aménagements sommaires.

C. — Aménagement simple de l'inondation naturelle en vue d'une riziculture semi-extensive

Sur de vastes superficies situées autour de la cote moyenne des crues, on peut aménager des casiers de rizières par l'établissement de simples digues ayant pour but :

a) de retarder l'arrivée des crues précoces et d'éviter ainsi la destruction des jeunes semis ;

b) de retarder le retrait des eaux, qui est rapide ;

c) de s'opposer au ruissellement des premières pluies, d'obliger l'eau à s'infiltrer sur place pour permettre de hâter le début des façons agricoles.

On doit pouvoir ainsi avancer de deux à trois semaines la date des semis et retarder d'à peu près un mois la récolte. Le riz pourra se développer durant cent cinquante jours et fournir des rendements supérieurs à 1.000 kg à l'ha au lieu de 300 à 400 kg dans les conditions actuelles

L'emplacement des casiers sera difficile à déterminer. Il faudra qu'ils ne soient à un niveau ni trop élevé, ni trop bas par rapport au niveau moyen des crues du fleuve. Ils devront être créés à proximité de zones non inondées, pour que le cultivateur puisse se livrer à ses cultures traditionnelles : mil, arachide, légumes divers.

La création de ces casiers exigera :

1° un nivellement préalable précis ;

2° un planage rigoureux ;

3° la confection de digues, de diguettes, de fossés de drainage, d'un court canal d'amenée s'il y a lieu, l'installation de vannes pour régler l'entrée et la sortie de l'eau.

Il ne semble pas que la population de ces régions soit assez abondante pour être en mesure d'effectuer tous ces aménagements qui devront être exécutés pendant les courtes périodes où les terres sont travaillables, c'est-à-dire, en même temps que les autres travaux agricoles habituels, au début de la saison des pluies. L'exécution de ces aménagements devra donc être effectuée par des moyens mécaniques.

Dans les premières années de la mise en culture, on adoptera un assolement simple, peu épuisant tel que : riz, jachère.

La détermination des surfaces cultivables par famille peut se faire sur la base des durées actuelles des façons culturales indigènes.

Une famille de six personnes, dont trois travailleurs, devra disposer de 8 ha., ainsi répartis :

5 ha en casiers aménagés dont 2,5 en rizières et 2,5 en jachère ;

3 ha de terres exondées dont 1,5 ha. en mil, arachide, légumes et autant en jachère.

Les quatre hectares en cultures nécessiteront, par campagne, près de quatre cents journées de travail par famille.

En fixant volontairement très bas les rendements de ces premières années, on voit qu'une famille récoltera 2.500 kg de paddy, soit 1.750 kg de riz, 800 à 1.000 kg de mil et 500 kg d'arachide. Le reste de l'alimentation de la famille sera assuré par les cultures diverses et surtout la pêche et l'élevage.

Si l'on suppose les travaux hydrauliques effectués sur fonds d'emprunt, l'amortissement des frais d'aménagement pèsera sur le prix de vente du riz.

On peut estimer que l'aménagement sommaire présentement décrit revient à 5.000 fr. C. F. A. par hectare (prix 1946).

La charge annuelle est de 255 fr. par ha ou 0,75 fr. par kg de paddy récolté. Avec les frais de décorticage, d'ensachage et de transport, le prix du riz est grevé d'environ 3 fr. par kilogramme.

Cet emploi de la terre paraît rentable, malgré les faibles rendements des cultures qui resteront soumises, en dépit des aménagements, à l'aléa des crues. C'est celui qui paraît devoir s'adapter le mieux aux conditions du milieu et des pratiques traditionnelles indigènes. C'est celui qui sera le plus facile à répandre. Il représente un réel progrès sur l'utilisation actuelle du sol, et est susceptible de s'améliorer dès que l'adoption de la traction animale et l'usage de la fumure par engrais vert et fumier auront permis d'augmenter les rendements.

D. — Riziculture intensive en zones artificiellement submergées

Sur les terres les plus riches, et jusqu'à concurrence d'une superficie d'une trentaine de milliers d'hectares, nous envisageons la création de rizières submergées artificiellement par les eaux dérivées du Logone.

De nombreux éléments manquent encore pour permettre une étude précise des conditions d'établissement et d'exploitation intensive de telles rizières dans cette région de l'A. E. F.

Toutefois, en étendant avec prudence, compte tenu des facteurs écologiques particuliers de cette zone, les résultats des études faites pour l'introduction de la riziculture mécanique en A. O. F., il paraît possible d'établir l'ordre de grandeur du prix de revient du riz produit, soit par une culture entièrement mécanique, soit par une culture indigène intensive manuelle complétée par une exécution mécanique de certains travaux.

Nous résumons ci-dessous l'étude économique approfondie, à laquelle nous nous sommes livrés, de ces deux formes d'exploitation.

L'amortissement des frais de premier établissement des aménagements hydrauliques entrant pour une part notable dans le prix de revient du riz, nous avons cherché à établir le coût d'exécution d'un casier de 1.800 ha. alimenté par des ouvrages hydrauliques de moyenne importance. Le calcul a été fait sur un avant projet sommaire de dérivation des eaux de la Loka et comportant notamment :

25.000 m. de canal principal de 18 m² de section ;
30.000 m. de canaux secondaires ;
2.000 m³ de maçonnerie (prise) ;
30.000 m³ de terrassement divers.

L'étude montre qu'en supposant les travaux exécutés dans des terrains faciles par de puissants engins de terrassement, rapidement amortis par l'exécution de groupes de travaux semblables, l'établissement de l'hectare aménagé ressortait, en 1946, à 13.500 fr. C. F. A., dont la moitié pour les ouvrages hydrauliques.

Par ailleurs, les conditions naturelles de la région conduisent à adopter, pour base de cette étude économique, les hypothèses suivantes :

1° Dans les terres choisies pour l'installation de la rizière, il est possible de maintenir un assolement sans jachère, mais avec une sole d'engrais vert tous les trois ans. L'assolement peut être le suivant :

1re année : riz,
2e année : riz.
3e année : engrais vert.

L'engrais vert, semé au début de la saison des pluies, est arrosé modérément dès la période sèche. Il est pâturé une fois ou deux et retourné sur un dernier arrosage en janvier-février. Grâce à la présence d'un cheptel abondant dans la région, il est possible d'escompter le maintien de la fertilité du sol par l'apport d'une fumure ;

2° La durée de végétation du riz utilisé est d'environ cent cinquante jours. Semé au début de juillet, sur un terrain rendu humide par les pluies, le riz bénéficie des chutes abondantes de juillet, août et septembre (600 m/m au total). Par suite de la crue des fleuves, la submersion de la rizière est possible du 15 aout à la fin de novembre, si l'on dispose du débit nécessaire pour maintenir avec facilité cette submersion (soit 3 l./sec. par hectare au minimum).

3° Les ressources en eau sont suffisantes pour assurer, en décembre et janvier, l'arrosage de la sole d'engrais vert ;

4° Une sole d'engrais vert ne peut être retournée chaque année par l'indigène qu'au prix d'un très gros effort, dont il comprend mal la nécessité. Il est donc indispensable de posséder, sur la rizière, le maximum de moyens mécaniques nécessaires à l'enfouissement annuel de l'engrais vert.

Calendrier Agricole. —

Mois	Phénomènes naturels	Soles de riz (1 200 Ha)	Soles d'Engrais vert (800 Ha)	Opérations diverses et traitement de la récolte
15 Juin	Début des pluies Routes coupées			
Juillet	Début des pluies régulières	Façon superficielle suivie du semis en ligne du riz sur terre humide	Façon superficielle suivie du semis à la volée de l'engrais vert	
Août	Saison des grandes pluies			Révision du matériel
Septembre	(200 m/m par mois) Maximum de la crue	Submersion facultative		mécanique
Octobre	Fin des pluies (15 Octobre)			
Novembre		Submersion obligatoire des rizières	Arrosages	
Décembre		Récolte du riz	Pâturage ou ultérieurement fauche et ensilage d'une partie de la récolte	Battage et début du décorticage
Janvier		Labour d'enfouissement des chaumes		
Février		Eventuellement submersion rapide pour entretenir l'humidité du sol	Dernier arrosage	Décorticage
Mars	Grosse chaleur Interruption des gros travaux		Labours profonds d'enfouissement	Fin du battage. Fin du décorticage.
Avril		façon superficielle éventuelle		
Mai		Entretien et réfection du réseau des digues et canaux		Evacuation totale de la récolte avant le 15 Juin
Juin	Orages			
Rendements escomptés		2.000 kgs de Paddy à l'hectare soit : 2400 T. au total		Rendement au décorticage 1 kg. Paddy = 0,kg 7 Riz

Le matériel mécanique minimum nécessaire à l'exécution des façons culturales et à l'entretien des ouvrages est le suivant :

6 tracteurs 40 CV. Diesel à chenilles,
6 dº 40 CV. Diesel à roues,
6 charrues cinq disques,
2 charrues déchaumeuses à treize disques,
2 pulvériseurs à disques, grande largeur 6 m.,
4 semoirs à rayons, largeur 3 m.,
2 semoirs derrière déchaumeuse,
1 planeur léger, largeur 3 m.,
2 moissonneuses batteuses tractées,
2 batteuses semi-fixes,
4 remorques de 8 t.,
1 tracteur à chenilles, 60-80 CV Diesel (travaux d'entretien des canaux et diguettes),
1 scarificateur (travaux d'entretien des canaux et diguettes),
1 appareil à confectionner les diguettes,
1 grader à lames.

L'ensemble de ce matériel aurait coûté en 1946, 5.600.000 fr. C. F. A. environ.

Les frais de première dotation de la rizière ont été estimés ainsi :

bâtiments (usine, hangar, atelier, logements)	8.500.000
matériel de culture et d'entretien	5.600.000
matériel de décorticage	2.000.000
matériel de transport	1.000.000

Au total, y compris les frais de premier établissement des ouvrages hydrauliques et de la rizière, l'investissement se monte à 41.000.000 fr. soit environ 23.000 fr. C. F. A. par hectare de culture.

Le bilan de l'exploitation se résume ainsi :

1° *Prix de revient annuel de la culture mécanique* :

amortissement du matériel, carburant, ingrédients, réparations, primes journalières au personnel	2.900.000 fr.

2° *Frais généraux* :

salaire du personnel européen (4 agents) et indigène (90 agents)	2.000.000 fr.
décorticage du riz	700.000 fr.
transport de la récolte et circulation	300.000 fr.
frais d'entretien des bâtiments et frais généraux divers	900.000 fr.

3° *Frais fixes d'amortissement des installations* :

(amortissement en 30 ans au taux d'intérêt de 3 %).

42.000.000 × 0,05101	2.100.000 fr.
	8.900.000 fr.

En supposant un rendement moyen à l'hectare de 2 tonnes de paddy, rendant 70 % au décorticage, le kilogramme de riz pris en usine reviendra à 5,50 fr. environ.

Nous rappelons qu'à l'époque, le riz du Brésil revenait à 17,85 fr. FOB Santos et le Saïgon n° 1 à 8,50 fr. FOB Saïgon.

Il semble donc, malgré le caractère théorique de l'étude résumée ci-dessus, que la Fédération aurait le plus grand intérêt à produire le riz qui lui est nécessaire, soit 10.000 t. actuellement, au lieu de l'importer.

La production d'une telle quantité nécessiterait l'installation de six casiers de 1.800 ha soit un investissement initial d'environ 250.000.000 de fr. C. F. A. 1946. Ce capital étant rémunéré à 3 % et amorti en 30 ans.

A la culture entièrement mécanique, on peut substituer une culture semi-manuelle, dans laquelle l'indigène effectuera tous les travaux, hormis ceux, comme l'enfouissement des engrais verts, le battage et le décorticage, qui sont trop pénibles. De même l'entretien des ouvrages hydrauliques doit être effectué mécaniquement.

Il paraît possible de trouver une formule coopérative, dans laquelle le cultivateur conserverait toute liberté pour ses cultures sèches, et effectuerait en coopération — sur une sole à lui, réservée dans le casier — cette riziculture semi-mécanique.

L'étude montre qu'avec 360 journées de travail, une famille de trois travailleurs pourra cultiver trois soles de 1,5 ha dont deux en riz, chaque année (3 ha.).

Avec un rendement de 1.800 kg. à l'hectare, les frais de toute nature grevant le prix du riz atteindront 3.50 fr.

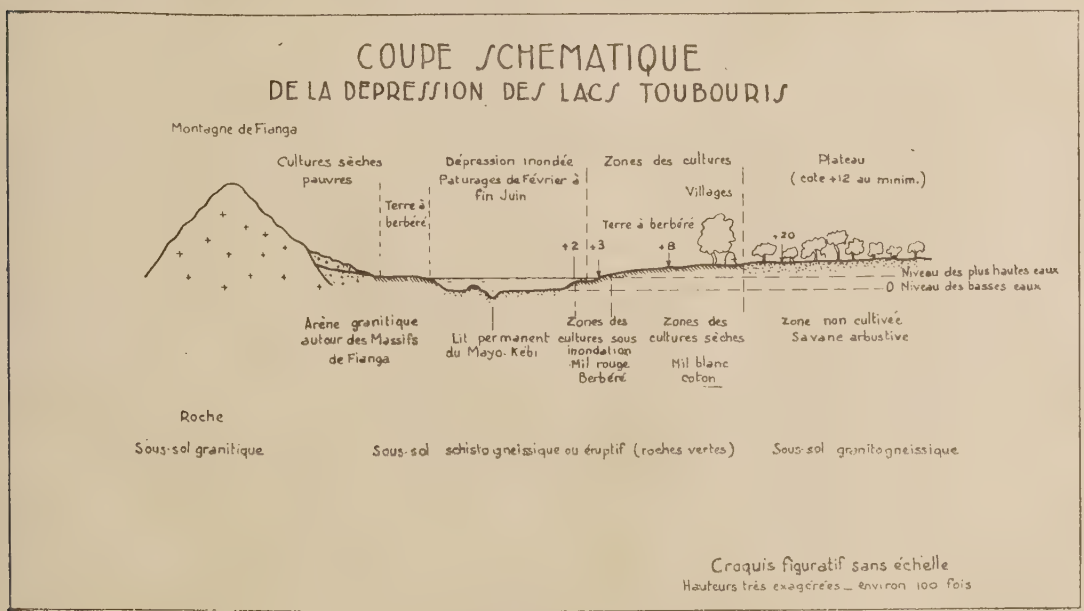
Cette culture intensive semi-manuelle paraît également rentable. Elle permet à une famille indigène d'assurer sa subsistance, de livrer sur le marché annuellement 3,2 t. de riz et de retirer de sa culture un bénéfice d'environ 10.000 fr. C. F. A.

Ainsi, soit sous forme extensive sur de vastes surfaces inondées sommairement aménagées, soit, sous forme intensive dans des rizières artificiellement submergées, la culture du riz paraît rentable en zone présahélienne, à condition que les aménagements soient effectués mécaniquement. Elle est susceptible d'assurer, à la plus grande majorité de la population, à la fois un aliment de qualité, qui lui fait défaut, et des revenus suffisants pour lui permettre d'élever progressivement son standard de vie.

E. — Economie agricole de la région des lacs

C'est la partie privilégiée de la zone présahélienne.

Les lacs occupent le fond d'une dépression, ayant deux à six kilomètres de large et une centaine de kilomètres de longueur, que le Mayo-Kébbi draine vers la Bénoué. En période de crues, les eaux ne montent dans les lacs que de deux à trois mètres. Elles occupent alors toute la dépression, mais sans déborder sur les zones cultivées. Par ailleurs, la pente longitudinale de la dépression est presque nulle, si bien qu'il n'y a aucun moyen d'utiliser les eaux pour irrigation par gravitation.



L'augmentation des réserves en eau des terres riches de cette région ne pourra être recherchée que par l'exécution de façons culturales profondes, complétées par de nombreuses façons culturales superficielles. Dans certaines régions, on devra lutter contre l'érosion par des fossés aveugles suivant les courbes de niveau, qui faciliteront par ailleurs l'infiltration des eaux de ruissellement. Des puits munis de pompes compléteront l'aménagement des abords des villages (arrosages des pépinières à berbéré et des plantations de tabac).

Cette région compte jusqu'à 90 habitants au kilomètre carré, aussi toutes les terres sont-elles cultivées sans période de repos.

Les cultivateurs de ces régions utilisent déjà les déjections des animaux pour fumer leurs parcelles, mais un droit de propriété, au moins d'une durée temporaire, devrait leur être reconnu pour les inciter à fumer plus complètement leurs terres et à leur apporter les améliorations foncières les plus indispensables.

La première amélioration à introduire dans les méthodes de culture est le labourage. On introduira simultanément la traction animale et le labourage mécanique pour pouvoir assurer les défoncements et les sous-solages.

La détermination de la rotation la plus propice et la production de semences sélectionnées sont d'autres améliorations à apporter au plus tôt. Signalons, à ce sujet, le rôle essentiel que doit jouer, a cet égard, la station de Tikem, située au centre de cette région, au bord du lac du même nom.

L'amélioration du matériel végétal portera autant sur l'augmentation du rendement que sur la précocité des espèces, afin de ramener la durée du cycle végétatif à celle de la saison des pluies.

L'introduction de cultures nouvelles ne paraît pas devoir être envisagée. Signalons que la culture du tabac, que l'on pourrait réaliser sur 500 ha, à raison d'un are par famille, est d'un excellent rapport.

La rotation suivante pourrait être essayée :

1re année : coton,
2e — : maïs, arachide, voandzou, haricots,
3e : mil,
4e et 5e — : prairies, fourrages et jachères.

Le tabac serait à cultiver hors rotation, là où l'eau n'est pas trop profonde.

La surface à attribuer à chaque famille peut être fixée au minimum à 10 ha., dont 4 à 5 en culture, soit par exemple :

1,5 ha de coton,
1,5 ha de maïs, arachide, etc...
1,5 ha de mil.

Sur des terrains hors rotation, proches des lacs : 20 à 50 ares de tabac, berbéré, haricots, etc...

Il demeurerait encore suffisamment de terres en pâturages pour permettre l'élevage d'un bétail sédentaire de quinze à vingt mille têtes.

En définitive, après l'introduction des améliorations les plus essentielles, indiquées plus haut, les quelques cinq mille familles de huit à dix personnes de la région des lacs pourront produire :

coton	7.500 ha	6.000 t. non égrainé,
arachides...	5.000 ha	4.000 t. décortiqué,
divers.....	2.500 ha	
mil	7.500 ha	13 500 t.
mil à berbère	1.500 à 2.000 ha	1.600 t.
tabac.....	500 ha	400 t.

Chaque famille disposera en outre d'un cheptel de six à sept têtes de gros bétail.

Dans cette région, contrairement aux autres, le développement de la petite exploitation paysanne paraît seule recommandable, par suite de la mentalité particulariste des populations Toubouris.

DÉVELOPPEMENT AGRICOLE DE LA ZONE SOUDANIENNE

A. — Caractères et ressources actuelles

Cette zone, qui couvre 80.000 km², est habitée par 420.000 habitants ; elle ne semble pas susceptible de recevoir facilement des aménagements hydrauliques. Il y tombe 1.000 mm. à 1.200 mm. d'eau en 55-65 jours, durant une saison des pluies de cinq mois.

Les terres sont légères, faciles à travailler, couvertes par une savane boisée et dense à peuplements de karités.

Cette région est occupée par le groupe ethnique des Sara, doués d'un sens grégaire très vif, uniquement agriculteurs, où le « clan famille » est resté la base de l'organisation sociale. Les Sara sont moins routiniers que les autres groupes grâce aux jeunes gens, qui s'expatrient temporairement pour acquérir un pécule et reviennent au village avec l'esprit ouvert.

Une famille de six personnes cultive, en moyenne aujourd'hui :

1 ha de coton sur débroussement soigné de savane, produisant 300 kg de coton non égrainé,

1 ha de cultures mixtes, mil, arachide, voandzou, haricot, etc..., sur la sole de coton de l'année précédente,

1 ha de mil sur savane partiellement débroussée.

Ces cultures sont effectuées en 460 journées de travail, dont 200 durant les deux mois possibles pour les emblavements. Elles correspondent donc, en l'état actuel de la technique indigène, au plafond des possibilités.

B. — Améliorations agricoles

Pour augmenter la production agricole il faudrait :

a) améliorer la productivité par la distribution de semences sélectionnées ;

b) améliorer les façons culturales, introduire les rotations pour éviter les défrichements annuels ;

c) étendre les surfaces cultivées ;

d) utiliser l'élevage à des fins agricoles.

Tous les moyens permettant de réaliser ces améliorations sont à l'étude à la station de recherches agricoles située à Bébedjia, au centre de cette région. Notons tout de suite que la trypanosomiase existe en certaines zones et qu'elle interdit actuellement l'introduction du gros bétail. Il semble cependant qu'elle puisse être facilement combattue, notamment par le débroussaillement des berges des marigots aux points de passage des troupeaux.

Le développement agricole de cette région ne pourra être obtenu que si l'on agrandit la surface cultivée et si l'on améliore les façons culturales sans augmenter pour autant le travail du cultivateur indigène. On ne pourra y parvenir que par l'introduction de la culture mécanique, conçue comme une aide aux cultivateurs pour l'accomplissement des gros travaux, et du système coopératif pour imposer une discipline d'exploitation.

Cette culture semi-mécanique doit satisfaire aux principes suivants :

1° La mécanisation est à envisager dans le cadre du paysannat indigène ; on évitera la création d'un salariat. Pour cela nous envisageons la formation de noyaux de colonisation correspondant à une unité de culture mécanique groupant un ensemble de cultivateurs. Il semble possible de créer ces groupements coopératifs sans transferts importants de population ; il sera cependant parfois indispensable d'opérer de légers glissements pour profiter des meilleures terres.

2° Exploitation rationnelle du sol avec jachère de longue durée, jachère plantée ou reconstitution naturelle.

3° Equilibre à établir entre la culture et l'élevage pour tenter de diminuer la durée de la jachère par l'introduction d'une fumure.

4° Utilisation de tous les sous-produits pour rémunérer au maximum le travail des cultivateurs,

5° Etablissement d'une discipline de culture avec sanction dans le cadre du groupement coopératif.

C. — Noyau de colonisation

Le noyau de colonisation peut se concevoir comme un ensemble cultural réunissant environ 200 colons, soit, avec leurs familles, 1.200 à 1.500 personnes.

Chaque colon disposerait d'une surface à cultiver, qui peut être fixée à 6 hectares dès la première année, surface à laquelle on ajoutera 15 ha de réserves. Soit au total, pour le noyau 4.200 ha, dont 1.200 à mettre en culture chaque année.

Chaque colon effectuera la rotation suivante, en culture extensive :

1re année : coton 3 ha,
2e année : arachide, voandzou 1,5 ha, mil 1,5 ha,
3e, 4e, 5e année : jachère, avec plantes de couverture, terrain de pâture.

Annuellement, les surfaces cultivées et les productions seront les suivantes :

coton	600 ha à	500 kg.	300 t. coton-graine
arachide	250 ha à	450 kg.	112 t. arachides décortiquées
voandzou	50 ha à	500 kg.	125 t. graines
mil	300 ha à	1.500 kg.	450 t.

Les opérations culturales mécaniques seront un labour léger sur jachère, des passages de pulvériseur à disques, les semis (coton, arachide, mil, plantes de couverture de jachère). Les autres travaux pourront être exécutés à la main par les colons.

Le matériel mécanique nécessaire à la culture de ces surfaces se compose ainsi de :

1 tracteur de 40 CV.
1 tracteur de 24 CV.
1 charrue multidisques,
4 semoirs à rayons,
2 bineuses,
1 semoir à la volée.

avec un personnel africain d'une douzaine de spécialistes.

Plusieurs noyaux de colonisation seront groupés en un centre de colonisation, doté du matériel de remplacement et de réparation nécessaire. Ce centre jouerait le rôle d'organe de coordination et de centralisation. C'est au centre, que seront conduits les essais culturaux, les démonstrations et l'apprentissage.

Les frais annuels d'exploitation d'un noyau de colonisation s'élèveraient, selon nos estimations, à 900.000 fr. La valeur des produits récoltés atteindraient 2.000.000 fr. Il resterait près de 1.100.000 fr. comme bénéfice brut.

Ce revenu est moindre que celui qu'il est possible d'espérer en zone présahélienne. Les raisons en sont la moindre fertilité de la terre, et l'impossibilité d'irriguer.

Si ce mode d'exploitation pouvait être généralisé dans la zone soudanienne, on pourrait espérer élever la production actuelle et obtenir parallèlement une régression du déboisement. Nous rappelons tout l'intérêt qu'il y a à lutter contre les défrichements excessifs, qui conduisent rapidement à la destruction des sols les plus riches par érosion et latéritisation.

L'investissement de capitaux serait de l'ordre de 400.000.000 fr.

Le développement de la production agricole de cette zone, comme celle de la zone présahélienne, a pour condition de base la mise en service de moyens de transport et d'évacuation économiques. Ces moyens font actuellement défaut. Nous rappelons que tous les transports se font par camions jusqu'à Bangui. Les frais de transport s'élèvent en moyenne aux deux tiers de la valeur des produits exportés.

DÉVELOPPEMENT AGRICOLE DE LA ZONE PRÉGUINÉENNE

Grâce à un réseau de pistes très dense, la partie supérieure du bassin du Logone, qui relève de l'Oubangui, s'est rapidement développée. Toutefois, depuis quelques années, le tonnage des produits agricoles se maintient constant et il semble qu'on ait atteint dans cette zone le plafond de la production indigène.

Son développement paraît donc également lié aux possibilités de la culture mécanique. Cependant, cette région est extrêmement variée et d'une topographie très tourmentée, on ne peut songer à une solution unique.

Ici aussi, à la base du développement agricole, se pose le problème du regroupement des populations vers les zones riches.

CONCLUSIONS

Les terres du bassin du Logone sont de fertilité moyenne. On peut cependant y envisager un développement agricole rapide non par l'introduction de plantes nouvelles, mais de méthodes culturales nouvelles, qu'il n'est pas possible de préciser faute d'une expérimentation agricole suffisante.

Le riz et le coton sont parfaitement adaptés à ce milieu.

L'eau des crues du Logone, celle des pluies étant en quantité limitée, doit être réservée aux terres lourdes les plus fertiles. La riziculture, par la création de casiers simplement aménagés ou de casiers irrigués, paraît être la culture la mieux adaptée grâce à l'emploi de moyens mécaniques.

Une mise au point des questions agricoles, par une étude plus poussée de la région et une expérimentation à entreprendre entièrement, devra être réalisée avant de passer à des mises en œuvre importantes.

LES SOLS DU MOYEN LOGONE ET DE LA ZONE DE CAPTURE

par **R. BÉTRÉMIEUX,**

Chef de travaux de Laboratoire des services techniques et scientifiques de l'Agriculture des Colonies.

DANS son cours moyen et inférieur, sensiblement à partir du sud de Laï, le Logone traverse la cuvette tchadienne dans une partie particulièrement plate, où sévissent annuellement des inondations s'étendant parfois très loin de part et d'autre des berges verticales et hautes de plusieurs mètres.

Cette plaine est constituée par les formations sédimentaires récentes de la cuvette tchadienne. Il en est de même pour la zone de capture du Logone par la Bénoué, entre Eré et Fianga, où les eaux empruntent les cours de la Loka et de la Kabia.

A la sortie des lacs de Fianga et de Tikem, le drainage se fait en direction E-W par le Mayo-Kébbi, affluent de la Bénoué. Là émergent, hors des alluvions tchadiennes, des terrains principalement granitiques et granito-gneissiques, parmi lesquels on trouve également, en bordure de la cuvette, des témoins de schistes métamorphiques autrefois plus importants et quelques roches intrusives basiques. La variété des formations geologiques s'y reflète par une variété de sols, dont certains sont particulièrement intéressants du point de vue agricole.

ORIGINE DES ALLUVIONS DU BASSIN DU LOGONE

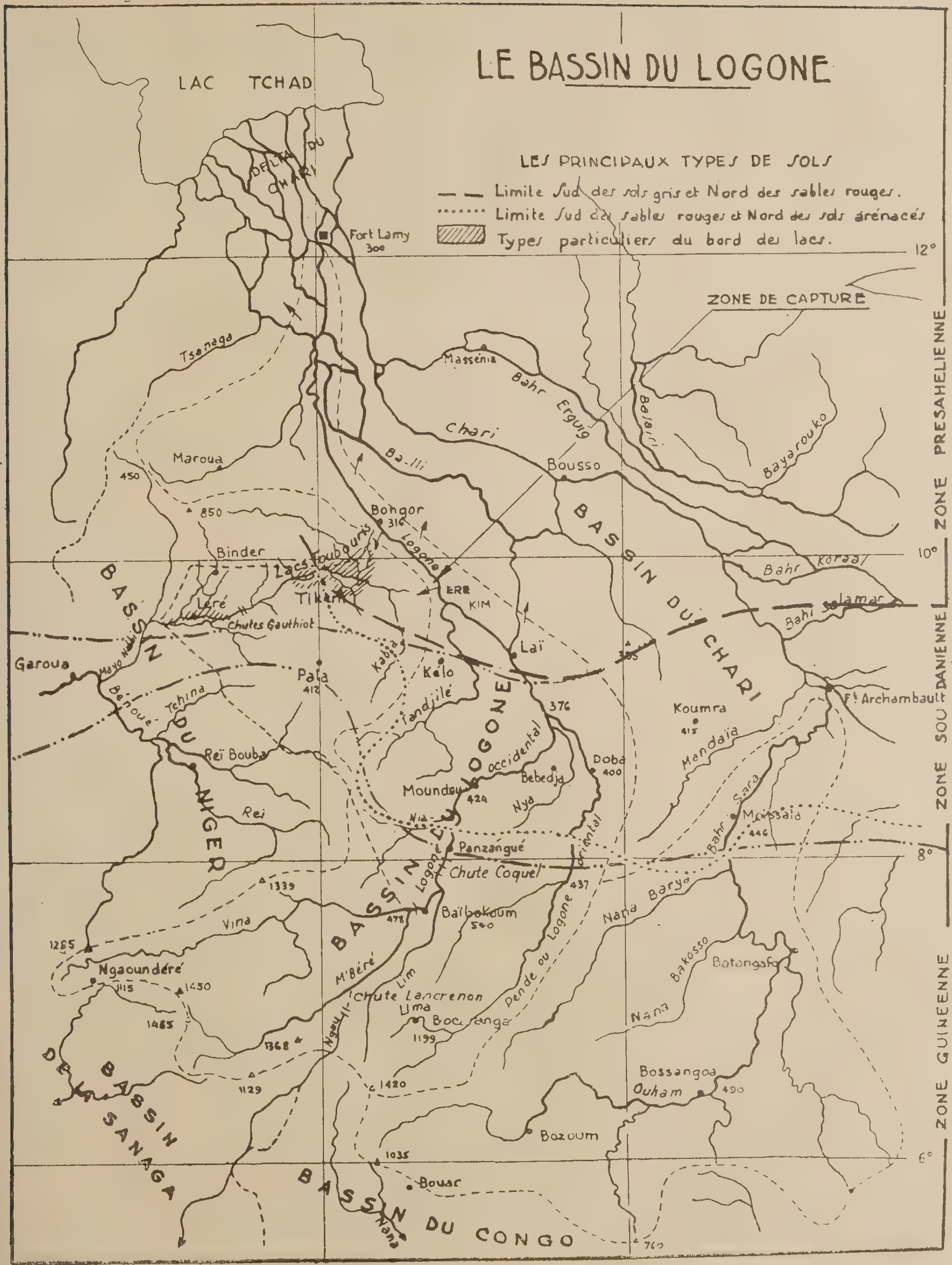
Toutes les hauteurs bordant la cuvette tchadienne lui ont fourni des sédiments dont l'épaisseur est actuellement très grande. De nos jours, le bassin du Logone reçoit ses alluvions des Monts Karès et de l'Adamoua.

Le massif des monts Karès est essentiellement granitique avec quelques bandes métarmorphiques (gneiss et schistes) relativement peu importantes. Il se prolonge au nord par le massif de Yadé identique, lui-même bordé, au Nord également, par des terrains granito-gneissiques.

Le massif de l'Adamoua est constitué par une puissante couverture de basaltes. La Wina le traverse sur la presque totalité de son cours ; la M'Béré draine également une région fortement basaltique. Toutes deux donnent ensuite naissance au Logone Occidental.

Ces roches volcaniques sont intéressantes par leur richesse minérale, notamment en alcalino-terreux, et la facilité avec laquelle elles s'altèrent pour donner des sols lourds et riches. Ceux-ci, repris par l'érosion, donnent des alluvions de même nature comme à la sortie du massif basaltique à l'ouest de Baïbokoum (profil W, Tableau 1) qui échouent plus bas dans la cuvette, mélangées et diluées par les apports moins riches et plus abondants des massifs granitiques.

Bien que ces effets soient assez difficiles à mettre en évidence en l'absence d'observations précises et systématiques, le vent joue un rôle non négligeable dans le transport et le remaniement des sédiments dans ces régions qui confinent au Nord avec le Sahara. Il souffle, en saison sèche,


LE BASSIN DU LOGONE
LES PRINCIPAUX TYPES DE SOLS
Limite Sud des sols gris et Nord des sables rouges.
Limite Sud des sables rouges et Nord des sols arénacés
Types particuliers du bord des lacs.
LAC TCHAD
DELTA DU CHARI
Fort Lamy 300
12°
ZONE DE CAPTURE
ZONE PRESAHELIENNE
ZONE SOUDANIENNE
ZONE GUINEENNE
Tsanaga
Massénia
Bahr Erguig
Chari
Ba-Ili
Bousso
Bayarouko
Maroua
450
850
Bongor
316
Logone
Binder
Lacs Toubouris
Tikem
Léré
Chutes Gauthiot
BASSIN DU CHARI
10°
Bahr Koraal
Bahr Salamat
ERE
KIM
Laï
Garoua
Mayo Kébi
Bénoué
Tchina
Pala
412
Kabia
Kélo
Tandjilé
376
Koumra
Ft Archambault
Mandaïa
Reï Bouba
BASSIN DU NIGER
Rei
LOGONE
Logone occidental
Bebedja
Doba
400
Moundou
424
Nya
Nia
Panzangué
Logone oriental
Bahr Sara
Moïssala
446
8°
Chute Coquel
437
1339
Baïbokoum
540
478
Nana Barya
Vina
1285
Ngaoundéré
1115
1450
1465
M'Béré
Lim
Chute Lancrenon
Uma
Bocaranga
1199
Pende ou Logone
Bakosso
Batangafo
Nana
1368
1129
1420
Bossangoa
Ouham
490
BASSIN DE LA SANAGA
Bozoum
6°
1035
Bouar
BASSIN DU CONGO
Nana
760

du N — NE et pousse jusqu'à une altitude de 1800 m., d'après Bruel, des nuages de poussières, qui obscurcissent l'atmosphère et masquent l'horizon pendant des journées entières avant de se déposer sur les régions plus humides, à végétation plus dense, du Sud (1).

S'alimentant notamment dans les parties basses de la plaine du Tchad et agissant en sens inverse du ruissellement et des cours d'eau, le vent tend à ramener les éléments fins vers leurs lieux d'origine et à modifier la répartition logique des alluvions fluviatiles.

Localement, par les rafales précédant les tornades et par des mouvements tourbillonnaires énergiques et fréquents en saison sèche, le vent érode les terrains nus tels que les champs et les savanes ravagées par le feu chaque année et leur enlève des particules fines et légères, minérales et organiques, qu'il transporte plus ou moins loin.

LES SOLS DU MOYEN LOGONE ET DE LA ZONE DE CAPTURE

Au-dessous d'un horizon supérieur peu épais, grisâtre, les profils des sols, développés sur les formations sédimentaires récentes de la cuvette tchadienne, apparaissent d'une teinte gris clair, jaunâtre ou brunâtre. Dans les dépressions assez accusées ils sont plus foncés et deviennent gris ardoise lorsque vaseux.

Texture

Leur composition granulométrique, très variable, dépend essentiellement des conditions de dépôt des matériaux d'origine. Naturellement, les alluvions sont plus lourdes sur le Bas-Chari et le Bas Logone ; les sables prennent de l'importance au fur et à mesure que l'on se rapproche des bords de la cuvette. Elles sont plus homogènes et plus lourdes sur la rive droite que sur la rive gauche plus basse, au-dessus de laquelle se fait l'écoulement au profit de la Bénoué.

En un même lieu, et avec le temps, les conditions de dépôt ont pu se modifier comme on le constate sur les berges des cours d'eau (Logone, Tandjilé), sur certains profils et dans les dépressions où, par suite de variations assez brutales, on peut observer des lits d'argile grise compacte reposant directement sur des sables siliceux grossiers et même une alternance de lits d'argile et de sable (dépression des lacs de Fianga et Toubouri).

L'alluvionnement continue actuellement sur de grandes étendues ; la nature des sédiments déposés dépend encore fortement du régime des eaux à la surface de la plaine (2).

Lorsque l'eau monte avec la crue et se retire également avec elle, les sédiments sont relativement légers, sablo-limoneux, en raison du courant qui subsiste toujours dans un sens ou dans l'autre, notamment sur la rive droite du Logone, où des communications existent avec la Ba-Ili et même le Chari.

Il n'en est pas de même lorsque l'inondation envahit une dépression où l'eau se trouve retenue à la décrue, s'infiltre et s'évapore avec la concentration de toutes les matières solides en suspension, auxquelles s'ajoutent celles provenant du ruissellement sur les pentes voisines. Celui-ci est important dans cette plaine, pourtant plate, en raison de l'intensité des pluies tombant sur un terrain le plus souvent dénudé par le feu et dont l'horizon superficiel, à structure fine et poudreuse est sensible à l'érosion en nappe.

Dans ces conditions, le sol du fond des dépressions vastes et profondes, telles que celles des lacs de Fianga, de Tikem et des lacs Boro et Toubouri, est particulièrement lourd.

(1) Des dépôts éoliens abondants sur le lac Tchad ont été signalés par le Général Tilho.

(2) Les renseignements manquent encore quant au débit solide de Logone, mais on peut le supposer important d'après la pente du fleuve.

Le sont également, bien qu'à un degré moindre, les sols des dépressions plus petites et moins profondes, nombreuses dans toute la zone d'inondation. De part et d'autre des dépressions les sols passent progressivement aux sols exondés plus légers.

Pratiquement, les sols sur alluvions sont uniquement constitués de terre fine passant au tamis à trous ronds de 2 mm. de diamètre (Tableaux I et II). Parmi les éléments grossiers on trouve à côté de grains de quartz plus ou moins rubéfiés par des oxydes de fer, des nodules d'oxydes de fer et de manganèse, petits et durs, ou des concrétions plus grosses rappelant, suivant les cas, soit l'alios, soit les concrétions latéritiques rouges et plus tendre lorsque l'altération a été plus intense.

Dans la plaine d'inondation, sensiblement entre Laï et Bongor, les sols sont généralement légers en surface, sableux et sablo-argileux, plus lourds dans le sous-sol qui peut être argilo-sableux ou argileux. Ils sont plus légers en dehors des limites des inondations et, surtout, la différence entre sol et sous-sol est moins nette, parfois nulle.

La fraction limon est peu abondante, surtout dans le sous-sol. Elle est mieux représentée sur la rive droite du Logone où, comme les alluvions, les sols sont sensiblement plus lourds et plus homogènes. Les sables fins et grossiers sont siliceux ; leur abondance relative est très variable et il s'y ajoute de petites quantités de concrétions d'oxydes de fer et de manganèse.

La matière organique est peu abondante et son pourcentage est rarement supérieur à 1 ; l'humus encore moins abondant dépasse rarement 0,05 % sous forme précipitable par les acides.

Structure

On remarque toujours une différence très grande entre la partie supérieure, qui correspond assez bien à l'horizon humifère gris ou brun plus ou moins foncé, et le sous-sol. La partie supérieure a une structure fine et le sol, divisé par le chevelu des racines, se résoud facilement en poussière. Immédiatement au-dessous il devient compact. La compacité croît rapidement avec la profondeur, et le sous-sol, même de texture légère, devient aussi dur que de la pierre et s'oppose énergiquement à la pénétration de n'importe quel outil. Lorsque le sous sol est encore légèrement humide en profondeur la compacité est beaucoup moins forte.

Cette compacité est due, en général, au colmatage des éléments grossiers par entraînement mécanique de haut en bas d'éléments plus fins. Le fait est particulièrement net pour les sols inondés, où l'argile a migré de façon particulièrement intense. Mais cette migration n'est pas absolument nécessaire puisqu'un sol très léger à 75 cm. de profondeur (profil I) est relativement très compact.

L'état de plus ou moins grande dispersion de l'argile est également à considérer. Le complexe absorbant est souvent riche en magnésium et également en sodium échangeables au détriment du calcium. Ces cations qui augmentent l'affinité du sol pour l'eau favorisent la dispersion des colloïdes argileux qui, par dessiccation, donnent avec le squelette siliceux une masse compacte pouvant prendre une structure grossièrement prismatique lorsque l'argile est suffisamment abondante par rapport au sable qui joue le rôle de dégraissant.

Cet état partiellement dispersé favorise également la migration en profondeur de l'argile dans les sols inondés par les eaux alcalines et douces du Logone.

Nature de l'argile

Des analyses thermiques différentielles effectuées sur des argiles (éléments inférieurs à 0,002 mm.) extraites des échantillons LC 12, 42, 370 et W_1, ainsi que des diagrammes de rayons X,

montrent que la fraction argileuse de ces sols est constituée de kaolinite, à laquelle s'ajoutent généralement un peu de quartz fin et d'hydroxydes cristallisés (1) (2).

Il semble apparaître parfois (LC 370, W_1) de petites quantités d'illite (2) et cela ne serait pas sans rapport avec la fertilité de ces alluvions lourdes.

La nature kaolinique constante de l'argile se reflète d'ailleurs, compte tenu des variations locales dues aux effets inverses d'un régime hydrique dominant soit descendant, soit ascendant, par une relation assez étroite entre le pourcentage d'argile et le total (S) des bases échangeables du complexe absorbant pour 100 g. de sol.

Evolution des sols

Malgré des précipitations annuelles de l'ordre de 1.000 mm., mais réparties seulement sur quatre mois environ, le climat du moyen Logone est chaud et sec. L'évaporation y est intense et peut être évaluée à peu près au double des précipitations. L'indice d'aridité y varie en gros de 30 au Sud à 20 au Nord (3).

Mais le climat du sol, qui seul intervient en définitive comme facteur d'évolution, est ici beaucoup plus varié malgré l'uniformité du climat atmosphérique. Ses variations locales, commandées par le régime de l'eau à la surface du sol, se caractérisent par une humidité plus ou moins prolongée, et par le sens dominant du mouvement de l'eau, descendant ou ascendant.

Les sols du moyen Logone subissent tous, à un degré plus ou moins grand, un lessivage partiel provoquant la migration en profondeur de l'argile, un entraînement des bases échangeables du complexe absorbant accompagné de variations du pH, et une altération sensible des colloïdes minéraux avec mise en liberté d'hydroxydes de fer et d'alumine, et également d'oxydes de manganèse.

Les sols exondés sont caractérisés par un climat du sol sec. Une partie des pluies ruisselle à leur surface, l'autre s'y infiltre jusqu'à une nappe phréatique profonde, où l'eau ne peut guère être reprise par ascension capillaire et évaporation. Ils sont peu affectés par le lessivage, leur pH est relativement élevé et l'altération peu sensible.

Il en va tout autrement dans les zones inondées, où une forte humidité persistant plus ou moins longtemps après la fin de la saison des pluies et un lessivage, généralement plus important que l'ascension capillaire, modifient complètement le climat du sol dont l'action est beaucoup plus marquée.

L'examen des profils révèle des taches ocres d'oxydes de fer et des concrétions brun-foncé ou noires d'oxydes de fer et de manganèse, petites et nombreuses, qui tranchent sur la teinte claire des profils. Parfois, lorsque le sous-sol reste humide par suite du drainage défectueux ou de la présence de la nappe phréatique toute proche, il apparaît des marbrures brunes et bleu-verdâtre caractéristiques des horizons de gley, où le fer existe également sous forme réduite, ce qui facilite ses déplacements en solution vers le bas ou vers le haut comme le montrent les pourcentages d'oxyde de fer libre, dans les profils 3 et 4 notamment.

L'altération est plus intense au Sud qu'au Nord, l'oxyde de fer est plus abondant et il s'y ajoute des quantités notables d'alumine (profil 34 et surtout 32 et 33) ; les concrétions d'oxydes y sont plus nombreuses et plus grosses, du type alios ou latéritique.

(1) L'étude minéralogique des argiles a été effectuée au Laboratoire de Minéralogie du Muséum d'histoire Naturelle par Mlle S. Caillère et S. Henin, Directeur du Laboratoire des sols du Centre National de Recherches Agronomiques de Versailles.

(2) C. R. Acad. Sci., 1947, t. 225, p. 818-20.

(3) Indice d'aridité de E. de Martonne $Ar = \frac{P}{T + 10}$

Les sols inondés ont un pH généralement situé entre 5 et 6, parfois faible, inférieur à 5, et associé à un coefficient de saturation V, par ailleurs très variable, également faible. Dans ces cas le complexe absorbant contient des quantités notables de fer et surtout d'aluminium sous forme échangeable, ce qui dénote une altération intense.

Vers le Nord, sur le bas Logone et le bas Chari, les sols sont plus lourds, moins perméables et la sécheresse plus grande. Le climat du sol y varie parallèlement vers une aridité plus forte. Le lessivage est moins intense, l'évaporation prend de plus en plus d'importance et le pH se rapproche de la neutralité (LC 350 et 370).

Parmi les sols inondés du moyen Logone, les faibles dénivellations, qui dominent de quelques décimètres le niveau des hautes eaux, attirent l'attention par leur teinte noire ou brune très foncée et souvent par d'abondantes concrétions argilo-calcaires apparaissant à la surface.

On les rencontre notamment en bandes parallèles au fleuve entre la Tandjilé et le Logone, sur le pourtour du lac Boro, dans le Ba-Illi. Des éminences plus petites ou d'anciennes termitières (LC 70), analogues à ces terres noires, sont nombreuses dans toute la plaine d'inondation et sont même cultivées sur la rive gauche de la Tandjilé, au nord de Kélo, où la population est dense.

Dans ces terres noires, l'évaporation et l'ascension capillaire, aux dépens d'une nappe d'eau libre voisine et peu profonde dans le sous-sol, l'emportent sur l'infiltration des eaux de pluie. Le milieu s'enrichit en minéraux et en sels, calcium et carbonate de calcium surtout. Le milieu devient neutre ou alcalin, ce qui favorise la formation relativement abondante d'un humus très coloré de l'ordre de 0,1 % ; la matière organique totale est elle-même plus abondante qu'ailleurs (LC 70 : 3,7 %).

Parfois certaines de ces terres présentent des effondrements du sous-sol et s'apparentent aux terres « moursi » du Méma dans le delta central nigérien.

Les grandes dépressions

Le fond des dépressions, vastes et profondes, des lacs de Fianga et de Tikem, des lacs Boro et Toubouri, où passent, séjournent et s'évaporent de grandes masses d'eau chargées d'alluvions, est recouvert d'une vase homogène gris-ardoise, très lourde, reposant souvent sans zone de transition sur des sédiments siliceux.

Cette vase imperméable subit à la dessiccation un retrait considérable et apparaît en blocs compacts de la forme et du volume d'un gros pavé. Elle est colorée par des matières organiques et des composés du fer minimum, dont la production est favorisée par le caractère fortement réducteur du milieu périodiquement submergé. En saison sèche, à la faveur de l'évaporation, le fer réduit migre vers la surface des blocs, où il apparaît sous forme d'oxyde ferrique rouille, abondant à certains niveaux du sous-sol.

Comme exemple, la vase du lac Toubouri (LC 80), constituée à la fois d'argile et de sable fin, a un complexe absorbant assez bien saturé, riche en magnésium et pauvre en alcalins. Son imperméabilité la protège d'un lessivage trop poussé dont les effets ne se font guère sentir dans les sables sous-jacents. La fraction argile y est encore constituée de kaolinite avec une surcharge de quartz fin et peut-être présence d'illite.

La vase de la rive sud du lac Tchad (LC 370), la plus grande des dépressions, est analogue à la précédente, mais elle subit l'influence d'un climat beaucoup plus aride (Ar de l'ordre de 10). Sa réaction est alcaline ; on y trouve quelques petites concrétions calcaires et un peu de sulfates solubles. Son complexe absorbant est plus riche en calcium et en alcalins.

Classification des sols

Les sols du moyen Logone appartiennent au groupe des sols des régions tropicales sèches. Ils font la transition entre les sols à évolution latéritique du Sud et les sols semi-désertiques et désertiques du Nord.

Les sols exondés, peuvent être dénommés « sols bruns steppiques » ce qui rappelle non seulement leur couleur générale, mais également l'aridité du climat et leur évolution faible.

Les sols inondés, plus lessivés et plus altérés, qui présentent de grandes analogies avec les sols lessivés et les sols podzoliques des régions tempérées, en sont un sous-type dégradé, que l'on peut classer dans les sols « vlei » suivant la terminologie africaine désignant les sols de dépressions soumises à une humidité saisonnière.

Vers le Sud, les sols bruns passent progressivement à des sols sensiblement rubéfiés, formés également sur alluvions et peu différents par ailleurs, où la latéritisation commence à se produire, mais progresse assez lentement par suite d'une aridité encore forte (Ar légèrement supérieur à 30). Ce sont des « sols rouges substeppiques » passant plus au Sud à des sols nettement plus latéritiques, où l'on trouve d'importantes concrétions latéritiques en affleurements comme au Sud de Kélo, entre Moundou et Doba, et des cuirasses à nu (bowé) comme au Sud de Fort-Archambault.

La limite sud des sols bruns est représentée approximativement par une ligne passant par le massif granitique situé au NW de Fort-Archambault, au N de Koumra, entre Kéré et Bécongo pour remonter ensuite vers le NW en passant à proximité de Kélo et de Gounou-Gaya par le Sud. Cette ligne représente également à peu près la limite nord des dernières ondulations importantes du relief en bordure de la cuvette tchadienne. Elle a une allure analogue à celle des isohyètes de cette région et se confondrait sensiblement avec l'isohyète 1050. Elle est aussi voisine de la limite nord de la zone soudanienne (1).

Vers le Nord, les sols bruns steppiques prennent rapidement un caractère plus aride grâce à la croissance de l'aridité du climat (particulièrement rapide à partir de l'isohyète 1.000 qui passe légèrement au Nord de Bongor), mais également grâce à la plus grande finesse des particules élémentaires des sols qui deviennent moins perméables.

Les terres noires émergeant parmi les sols vlei sont aussi des sols vlei, mais on peut déjà les considérer comme des terres noires et brunes subtropicales, groupe de sols fertiles et très diversement représentés dans le monde, également dénommées « teen suda » par les Anglais selon un terme soudanais. Le rapprochement serait plus exact encore pour les sols plus lourds et plus arides signalés au paragraphe précédent et placés dans les mêmes conditions de régime de l'eau.

Valeur agricole

D'après ce que nous avons vu précédemment, plusieurs des caractéristiques des sols du moyen Logone, intervenant dans l'appréciation de leur fertilité, varient d'une façon générale dans le même sens pour une variation en sens inverse de la topographie. La teneur en argile, la richesse minérale du complexe absorbant, la capacité de rétention de l'eau et l'alimentation en eau du sous-sol augmentent lorsque la topographie s'abaisse.

Ces sols ne sont pas pauvres en eux-mêmes et ils doivent cette qualité à leur caractère de sols des régions tropicales sèches.

Le facteur limitant leurs possibilités est plutôt l'eau qui peut intervenir de deux façons également importantes, par défaut ou par excès :

(1) Voir page 116.

1° L'eau est insuffisante en quantité et surtout n'est disponible pour la végétation que pendant un temps trop court correspondant à la durée de la saison des pluies. C'est le cas des sols exondés légers, où la sécheresse s'ajoute à la pauvreté minérale relative pour en faire des terres peu intéressantes ;

2° La qualité des sols s'améliore plus bas dans la plaine, mais les possibilités agricoles peuvent y être limitées par la submersion périodique.

Si le niveau de la crue au-dessus du sol est convenable, la culture du riz est indiquée.

Si ce niveau est trop élevé, le terrain n'est pas utilisable pendant le plein développement de la crue, sauf pour le riz flottant. Il le devient à la décrue où, mis à part la culture du mil « berbéré » repiqué en suivant le retrait des eaux, il porte surtout des pâturages d'arrière-saison, qui profitent plus ou moins longtemps de l'humidité des dépressions et sont d'une importance capitale pour le bétail, qui ne peut trouver ailleurs son alimentation en saison sèche.

Les sols du moyen Logone sont très pauvres en acide phosphorique assimilable (1 à 2 mg de P_2O_5 pour 100 g de terre), mais ils sont moyennement pourvus en potasse assimilable (10 à 20 mg de K_2O pour 100 g).

La répartition des bases échangeables dans le complexe absorbant y subit des variations assez larges. Le calcium est toujours l'élément dominant, légèrement plus faible dans la zone de capture, où le magnésium et le sodium deviennent parfois relativement abondants, le premier en surface, le second dans le sous-sol.

L'importance de ces deux cations a déjà été signalée à propos de la mobilité de l'argile. Ils contribuent également à accentuer la sensibilité à l'érosion de ces sols, déjà sujets à un entraînement mécanique intense de par leur structure souvent poudreuse. On constate d'ailleurs, qu'imbibés d'eau, ils perdent toute cohésion et forment une boue fluide ; même des mottes sèches et dures se désagrègent immédiatement au contact de l'eau. Agités avec de l'eau distillée ils donnent des suspensions stables pendant plusieurs heures, tenant même souvent plus de vingt-quatre heures.

Le rapport moléculaire Ca/Mg, très variable, y est parfois très bas et, dans ces conditions, il est à craindre un effet dépressif de l'excès de magnésium sur l'assimilation du potassium qui exagère le besoin originel du sol en cet élément.

Dans la région méditerranéenne, P. Boischot et G. Drouineau (1) ont constaté ces cas d'antagonisme pour un rapport Ca/Mg de l'ordre de 4. Ici il est souvent inférieur à ce chiffre.

Cependant la faiblesse de ce rapport ne semble pas devoir être préjudiciable au riz pour lequel a été signalée au Japon une valeur optimum de 1. Le coton supporterait également une forte proportion de magnésium dans le complexe absorbant.

Dans les terres exondées, au milieu de la plaine d'inondation et, vers le Nord, dans les alluvions plus lourdes soumises à un climat plus aride, la richesse minérale, toujours plus forte en potasse, est plus grande et rejoint celle des alluvions d'origine basaltique du Logone Occidental supérieur, qui est elle-même nettement dépassée dans la vase des bords du lac Tchad (LC 370), très fertile et cultivée intensivement par les riverains.

En définitive, la fertilité des sols de la vallée du Logone, moyenne au Sud, plus élevée au Nord sur le cours inférieur et le bas Chari, est maintenue à l'état latent par défaut d'humidité. Un apport d'eau par irrigation lui permettrait de se manifester en prolongeant la période de végétation au delà de la saison des pluies.

Les aménagements hydrauliques nécessaires ne peuvent guère être envisagés de façon économique que vers le bas-Chari. Sur le Logone, et surtout le Logone moyen, les conditions locales sont par trop défavorables et les possibilités s'y réduisent à une meilleure utilisation des inondations pour la riziculture sur les terres les plus lourdes, à la fois par des mesures de protec-

(1) C. R. Agri. Acad., 1941, p. 36.

tion contre la crue et par la retenue des eaux à la décrue grâce à un système de casiers et de vannes (1).

Le tableau ci-dessous donne les résultats des dosages de sels solubles effectués sur les eaux du Logone et du Chari par le laboratoire du service des Mines de Brazzaville. Bien que contradictoires, nous y avons ajouté quelques chiffres relatifs au Niger.

	Milligrammes par litre				
	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Eléments solubles totaux
Logone occidental (Moundou)	0,18	0,37	14	3,2	50 (*a*)
Logone oriental (Doba)	0,20	0,5	12	2,1	51 (*a*)
Logone (Fort-Lamy)	0,14	1,2	40	2,8	120 (*b*)
Chari (Bousso)	0,09	0,37	16	2,8	40
Chari (Fort-Lamy)	0,12	0,5	14	3,2	50
Niger (2)	0,1	0,5	0,2	—	(3) 20 à 110

Prélèvements faits : *a*) au voisinage du maximum de la crue,
b) au début de la crue.

Les eaux du Logone sont pauvres en sels solubles qui s'y trouvent sous forme de silicates et de bicarbonates. Le chiffre élevé donné par le Logone à Fort-Lamy au début de la crue peut s'expliquer par le ruissellement des premières pluies sur les savanes brûlées.

D'après les éléments solubles totaux, dont les teneurs les plus faibles correspondent aux périodes de crues, les eaux du Logone sont notablement plus riches que les eaux du Niger qui n'ont de comparable que la teneur en K_2O. Elle sont nettement plus pauvres que les eaux du Nil qui, au Caire, transportent en solution 120 à 200 mg. de sels par litre (dont 5 à 25 mg. de chlore).

Les eaux du Logone, alcalines (pH 7, 7 à Laï en mai et dépourvues de chlorures et de sulfates conviennent à l'irrigation.

On ne peut guère attendre d'effets fertilisants de leurs sels. Pour des eaux aussi pauvres en chaux, il est plutôt à craindre un effet néfaste de dispersion et de lessivage analogue à ce qui se produit dans les sols inondés. Quant aux limons transportés nous n'avons aucun renseignement sur leur qualité et leur quantité.

LES SOLS DU MAYO-KÉBBI SUPÉRIEUR

Les sols arénacés

En aval de Fianga et Tiken, le Mayo-Kébbi traverse en direction E-W une région granito-gneissique relativement accidentée, sur laquelle s'étend une arène granitique à éléments souvent grossiers, de teinte claire ou légèrement rubéfiée.

Ces arènes sont sèches et généralement pauvres. Les échantillons LC 90 et 110 sont deux exemples de sols cultivés au nord du lac Toubouri. L'un (LC 110), argilo-sableux, est assez fertile. L'autre (LC 90), sableux et plus lessivé, est peu fertile. Leur complexe absorbant est pauvre en

(1) Voir p. 130.
(2) D'après une analyse du laboratoire de Ségou citée par V. Frolow, le Niger Moyen, étude potamologique, Thèse Paris 1934, p. 74.
(3) E. L. Belime, les Travaux du Niger, 1940

alcalins, mais riche en magnésium, avec un rapport Ca Mg faible, qui peut nuire à l'assimilabilité de la potasse et exagérer le déficit en cet élément (Tableau II).

Ces sols se classent également, soit dans les sols bruns steppiques, soit dans les sols rouges substeppiques ; la rubéfaction a tendance à s'accentuer vers l'Ouest et le Sud.

Les terres noires et jaunes

Au milieu de ces sols arénacés pauvres se rencontrent, de part et d'autre du lac Toubouri, au voisinage de Tikem et de son lac, et plus au Sud également, des terres très fertiles, recouvrant une superficie peu importante, mais non négligeable.

On y distingue des terres noires (1) ou brun foncé (terres noires), les moins représentées, et des terres plus claires, brun-jaunâtre (terres jaunes).

Ce sont des sols épais présentant en saison sèche des fentes de retrait profondes et larges de quelques centimètres, dessinant des polygones dont le diamètre varie de 0,5 à 1 m. Ces fentes sont plus marquées sur les sols cultivés à peu près nus que sur les sols en friches ou portant une végétation naturelle plus développée.

Leur texture est homogène grâce au brassage se produisant au début de la saison des pluies par le canal des fentes de retrait qui facilitent l'infiltration des premières pluies violentes et réduisent le ruissellement et l'érosion à laquelle ces terres sont sensibles.

Elles sont argileuses et plus riches en limon que les sols voisins ou les sols du moyen Logone. Parmi les sables, les sables fins dominent ; une quantité de matière organique supérieure à 1 % n'y est pas rare (Tableau II).

Leur structure varie avec la profondeur. En surface, elle est grossièrement grumeleuse ; les agrégats sont assez friables. Ils deviennent ensuite de plus en plus gros, de plus en plus polyédriques et de plus en plus durs.

On y trouve quelques éléments grossiers d'un diamètre supérieur à 2 mm. Il y en a peu dans les terres noires, où l'on note des débris de quartz filonien des anciens schistes métamorphiques ayant participé, au moins partiellement, à la formation de ces sols, quelques concrétions d'oxydes de fer et de manganèse, et des petits nodules calcaires gris.

Dans les terres jaunes les éléments grossiers sont souvent plus abondants et de plus grandes dimensions ; ils peuvent atteindre la grosseur d'un œuf. Ils sont alors constitués par des nodules argilo-calcaires durs (65-70 % de CO_3Ca) englobant de petites concrétions d'oxyde de fer et de manganèse.

Par le fait de l'érosion, ces éléments grossiers sont abondants à la surface du sol sur lequel ils semblent tombés. Les concrétions calcaires sont plus nombreuses dans la partie supérieure, où elles doivent se former, mais on en rencontre également à n'importe quel niveau par suite de leur entraînement dans les crevasses.

Les terres noires et jaunes typiques sont alcalines et leur complexe absorbant est saturé. Les secondes se distinguent des premières par une richesse relative inférieure, bien qu'encore importante, en magnésium échangeable, et surtout par une richesse bien plus grande en sodium. Mais une différence plus essentielle est relative à la nature de leur fraction argileuse.

L'argile des terres jaunes est analogue à celle des sols du bassin du Logone, c'est-à-dire constituée de kaolinite, à laquelle s'ajoute un peu d'hydroxydes cristallisés et peut-être de l'illite. De fait, leur teneur en bases échangeables totale (S) correspond bien à celle que l'on peut escompter d'après les résultats des sols examinés précédemment.

(1) La couleur foncée des terres noires tropicales n'a pas encore reçu d'explication satisfaisante. Ici, pour les terres noires peu fournies en matière organique et en humus, on peut se demander si elle n'est pas due à une abondance particulière de bioxyde de manganèse comme le laisserait à penser la réaction violente au contact de l'eau oxygénée diluée.

Il ne paraît pas en être de même pour les terres noires où S est relativement deux fois à deux fois et demie plus forte. Ici, au diagramme de rayons X, la raie de 7 Å caractéristique de la kaolinite est mal définie et l'on peut supposer être en présence d'halloysite, de composition analogue à celle de la kaolinite, mais amorphe et plus riche en eau, et dont les propriétés colloïdales sont plus prononcées. A côté de l'argile proprement dite il existe beaucoup d'hydrate de fer colloïdal, peut être du quartz fin et également de l'illite qui semblerait se retrouver dans tous les sols les plus riches.

Les différences entre les terres noires et les terres jaunes proviennent vraisemblablement de la roche-mère.

Les terres noires se seraient développées aux dépens de schistes métamorphiques (notamment schistes à amphiboles) et principalement de gneiss suffisamment basiques (gneiss à biotite), auxquels s'ajoutent des roches de filon, diorites et surtout gabbros et dolérites.

Les terres jaunes et noires sont bien pourvues en potasse assimilable (20 à 30 mg. de K_2O pour 100 g. de terre), mais sont aussi pauvres, si ce n'est plus, en acide phosphorique assimilable que les sols du moyen Logone (P_2O_5 généralement inférieur à 1 mg. pour 100 g.).

Ces sols profonds et assez lourds ont une forte capacité de rétention pour l'eau et c'est là un facteur important de leur fertilité. Les plantes y végètent plus longtemps qu'ailleurs et donnent de bons rendements.

Ces terres remarquables du point de vue agricole sont à classer dans la catégorie des « teen suda ». Elles sont malheureusement peu représentées par rapport à l'ensemble.

Elles peuvent supporter une exploitation assez intensive grâce à leur richesse propre et à l'engrais que leur procure le bétail qui les parcourt, mais il y a lieu de prendre en considération le danger d'érosion qui, sur ces sols en pente souvent forte et dont la stabilité à l'eau est insuffisante, opère en nappe et également en ravin en forme de V. Les terres jaunes paraissent notablement plus résistantes que les terres noires, mais, dans les deux cas, il serait indiqué de cultiver suivant les lignes de niveau et de diriger dans la mesure du possible les eaux de ruissellement de façon à réduire leur force érosive.

Parmi les terres jaunes, il en est de moins typiques (LC 240 et 260). On en rencontre notamment dans les champs d'essais de la station cotonnière de Tikem dont le tableau suivant donne, pour neuf profils, les moyennes des résultats de l'analyse mécanique.

Profondeur (cm.)	Argile (%)	Limon (%)	Sable fin (%)	Sable grossier (%)	Matière organique (%)
10	29,2	11,2	45,1	14,2	0,6
50	41,2	12,4	34,8	11,3	0,3

Ces sols plus acides, dont le pH peut descendre jusqu'à 6 ou même 5, ont un sous-sol parfois considérablement enrichi en argile. Le retrait y devient moins important ou nul. Les nodules calcaires disparaissent. On observe sur le profil des signes caractéristiques d'une altération et d'un lessivage notables : taches ocres d'oxydes de fer, petites concrétions ferrugineuses plus ou moins nombreuses en profondeur et même des taches faibles de gley dues à une forte humidité du sous-sol, conséquence de leur forte rétention de l'eau et de leur imperméabilité. Leur profil est ainsi comparable à celui des sols bruns lessivés des régions tempérées.

Ce sont encore de bonnes terres, bien que d'un type dégradé par rapport aux terres jaunes typiques que l'on retrouve dès que le pH est supérieur à 6 et qu'apparaissent les nodules calcaires. Celles-ci semblent donc tenir leur caractère d'homogénéité et leur structure de leur saturation en chaux et même d'un excès apparaissant sous forme de carbonate.

TABLEAU I (*Analyses portant sur la terre fine*).

		Alluvions basaltiques du Logone occidental supérieur			Sols sur formations sédimentaires de la cuvette tchadienne																
					Hors inondations						Région inondée de la zone de capture (de l'W. à l'E.)										
1	N° Profils (5)	W			1		12	13			14		7	6		3		4		5		1
2	N° Echantillons (LC)	W1	W2	W3	11	12	121	131	132	133	141	142	70	61	62	31	32	41	42	51	52	2
3	Profondeur (cm.)	150	250	400	20	75	surface	15	50	120	10	45	10	10	40	10	40	10	35	35	70	3
4	Terre fine (%)	100	100	100	100	100	97,1	100	100	99,5	100	100	99,7	100	99,7	100	99,6	95	95,5	98,9	99,0	4
	Analyse mécanique (1) :																					
5	argile	75,25	23,0	78,0	4,5	4,65	9,75	24,0	20,2	15,85	3,9	8,25	30,4	15,7	44,2	5,8	19,8	11,8	46,0	30,8	25,75	5
6	limon	19,8	10,75	21,4	0,6	1,8	3,80	11,75	5,85	9,45	6,2	3,05	9,9	12,8	27,1	5,4	3,4	15,7	5,15	28,6	26,2	6
7	sable fin	4,4	65,15	0,15	62,25	65,0	54,2	58,4	69,3	64,65	83,2	83,3	42,3	61,3	5,4	59,7	39,2	52,15	17,8	36,5	37,05	7
8	sable grossier	0,2	0,55		32,45	27,85	31,6	4,15	4,15	9,65	6,1	5,0	13,7	9,6	22,8	28,8	37,4	19,7	30,8	3,55	10,35	8
9	matière organique	0,35	0,55	0,75	0,2	traces	0,65	1,70	0,5	0,4	0,6	0,4	3,7	0,6	0,85	0,3	0,2	0,65	0,35	0,55	0,65	9
10	Azote organique (N °/oo)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,91	1,11	0,63	0,87	0,59	1,94	0,86	—	—	10
11	Calcaire	0	0	0	0	0	traces	0	0	0	0	0	traces	0	0	0	0	0	0	0	0	11
	Bases échangeables (% de S) (2) :																					
12	Ca^{++}	72,15	76,0	63,2	78,4	66,35	73,85	89,2	88,8		63,85	64,55	—	56,0	69,0	73,5	73,75	78,70	76,0	58,95	52,15	12
13	Mg^{++}	20,8	15,6	31,6	—	26,3	5,6	3,0	traces	—	21,80	6,1	—	38,0	23,8	16,2	3,9	1,85	—	34,3	31,6	13
14	K^+	4,5	6,8	4,2	7,05	5,25	12,15	5,25	7,15	—	13,75	17,95	—	6,0	3,2	6,5	11,35	8,05	1,85	0,6	5,85	14
15	Na^+	2,55	1,6	1,0	—	2,1	8,4	2,55	3,95	—	0,6	11,4	—	—	—	3,8	11,0	11,40	—	6,15	10,40	15
16	Bases éch. totale (S) (3)	20,85	11,2	22,75	1,85	0,95	5,35	6,65	5,30	—	1,6	2,45	15,7	5,0	7,8	1,85	2,55	5,35	12,0	8,6	8,55	16
17	Hydrogène éch. (H) (3)	6,35	4,9	10,4	0,85	0,4	0,6	4,2	2,85		0,8	1,65	—	2,2	1,2	1,75	2,15	13,65	3,6	10,9	11,45	17
18	Capacité d'échange (T) (3)	27,2	16,1	33,15	2,7	1,35	5,95	10,85	8,15	—	2,4	3,1	—	7,2	9,0	3,6	4,7	19,0	15,6	19,5	20,0	18
19	$V = \frac{S}{T} .100$ (%)	76,5	69,5	68,5	68,5	70,0	90,0	61,5	65,0	—	67,0	79,0	—	69,5	87,0	51,5	54,5	28,2	77,0	44,0	43,0	19
20	pH (électrode de verre)	6,1	4,75	4,7	6,05	6,3	6,9	5,1	5,2	5,6	5,4	5,7	7,4	5,2	5,35	5,35	4,65	5,5	5,7	4,5	4,75	20
21	Ca/Mg	3,5	4,85	2,0	—	2,5	13,2	29,7	—	—	2,9	10,5	—	1,45	2,9	4,45	19,0	42,5	—	1,7	1,65	21
	Eléments assimilables ( ) :																					
22	Potasse (K_2O)	44,5	36,0	45,0	6,0	2,5	31,0	16,5	18,0		10,5	21,0		14,1	11,75	5,5	13,5	19,0	9,5	2,35	23,5	22
23	Acide phosphorique (P_2O_5)	1,2	5,9	4,0	1,1	0,25	—	1,4	1,0	0,9	—	—	4,25	1,25	2,6	0,65	0,4	1,45	0,90	2,20	1,2	23
24	Fer libre (Fe_2O_3) %	—	—	—	0,16	0,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,16	0,36	2,08	0,38	—	—	24

(1) Méthode internationale ; % terre fine séchée à 105°. — (2) Y compris pour tous les échantillons des traces de chlorures solubles. — (3) En milliéquivalents pour 100 g. de terre fine. — (4) En milligrammes pour 100 g. de terre fine : K_2O K_2O éch. ; P_2O_5 soluble acide citrique. — (5) Localisation des profils : W de Baïbokoum, rive droite de la Wina. — 1 : 15 km. S.-E. de Tikem sur route Tikem-Gounou-Gaya. — 12-13-14 : Marfoudaï. — 6 et 7 : 10 km. W de Eré. — 3 : 3 km. W de Eré. — 4 : 1,5 km. W de Eré.—5 : Eré, rive gauche du Logone.

TABLEAU II *(Analyses portant sur la terre fine).*

		Sols sur formations sédimentaires de la cuvette tchadienne									Sols du Mayo Kebbi supérieur										
		Vallée du Logone (du S. au N.)								Vases		sur granito-gneiss	Terres noires		Terres jaunes (du N. au S.)					
1	N° Profils	33	32			34		31	35	37	8	9	11	10	25	24	26	27		1
2	N° Echantillons (LC	330	321	322	323	341	342	311	312	350	370	80	90	110	101	102	250	240	260	271	272	2
3	Profondeur (cm.)	25	15	35	55	15	50	10	50	0-10	0-30	0-20	20	20	0-15	40	0-10	0-10	0-10	5-20	70	3
4	Terre fine (%)	97,4	99,7	96,8	78,6	96,0	100	99,8	97,4	96,4	99,0	100	99,8	96,1	97,5	97,5	86,6	99,75	100	87,5	83,5	4
	Analyse mécanique (1) :																					
5	argile	25,75	7,6	12,8	10,5	21,9	27,65	19,5	25,0	40,75	59,0	56,5	7,25	27,2	33,8	34,4	12,25	44,0	15,6	53,0	52,5	5
6	limon	8,90	3,05	1,95	5,9	33,0	27,55	20,25	3,85	19,5	8,0	8,1	7,55	6,55	16,5	25,4	11,2	26,0	23,4	19,1	18,75	6
7	sable fin	21,85	47,0	53,0	47,3	18,9	31,40	47,9	21,70	31,6	27,5	31,85	51,65	39,75	43,25	32,85	29,7	20,6	57,65	24,4	25,1	7
8	sable grossier	43,0	41,4	32,0	36,2	24,8	12,40	10,85	49,1	7,5	4,2	2,55	33,2	25,7	5,35	4,65	15,6	7,95	2,1	2,8	3,1	8
9	matière organique	0,5	0,95	0,25	0,2	1,4	1,0	1,5	0,35	0,65	1,3	1,0	0,35	0,8	1,1	0,7	1,25	1,45	1,25	0,7	0,55	9
10	Azote organique (N p. mille)	—	1,73	0,73	0,42	1,57	0,53	1,54	0,69	—	1,51	0,2	—	0,69	1,1	0,66	—	—	—	0,58	0,53	10
11	Calcaire	0	0	0	0	0	0	0	0	traces	traces	0	0	0	traces	traces	traces	0	0	traces	traces	11
	Bases échangeables (% de S) (2) :																					
12	Ca^{++}	91,0	85,4	83,75	86,9	67,1	93,0	72,15	63,85	73,9	83,45	67,55	68,75	69,3	78,9	74,4	—	81,4	62,5	72,45	72,55	12
13	Mg^{++}	4,6	4,3	4,15	traces	5,7		22,2	24,6	18,2	10,05	30,4	30,2	26,85	18,3	24,2	-	6,2	12,8	14,10	15,70	13
14	K^{+}	4,3	5,7	5,0	8,7	9,5	-	3,05	9,35	1,9	4,65	1,35	0,8	3,3	2,3	0,8	-	2,1	8,3	2,10	1,95	14
15	Na^{+}	—	4,6	7,1	4,35	17,7		2,6	2,2	6,0	1,85	0,7	0,25	0,55	0,5	0,6	--	10,3		11,35	9,80	15
16	Bases éch. totales (S) (3)	6,5	3,6	2,4	2,3	5,25	7,0	6,55	6,3	23,85	32,35	25,95	3,65	10,6	43,75	44,95		20,15	6,25	26,25	25,5	16
17	Hydrogène éch. (H) (3)	2,75	1,0	0,9	0,7	16,25	—	5,95	0,2	7,15		4,55	1,35	0,9	0	0		2,25	3,0	0	0	17
18	Capacité d'échange (T) (3)	9,25	4,6	3,3	3,0	21,5	—	12,5	6,5	31,0		30,5	5,0	11,5		—	—	22,4	9,25			18
19	$V = \frac{S}{T} \cdot 100$ (%)	70,0	76,0	70,5	76,5	24,5		52,5	97,0	77,0	-	85,0	73,0	92,5	-			90,0	68,0	—	-	19
20	pH (électrode de verre)	5,3	5,45	5,9	5,95	4,4	4,45	5,25	5,5	6,4	7,15	5,9	5,3	5,9	7,8	8,0	7,25	5,8	5,15	7,4	8,0	20
21	Ca/Mg	19,8	19,8	20,2	—	11,8	—	3,25	2,6	4,05	8,3	2,2	2,25	2,6	4,3	3,1	—	13,0	4,9	5,15	4,6	21
	Eléments assimilables (4) :																					
22	Potasse (K_2O)	13,0	9,5	5,5	9,5	23,5	—	9,5	28,0	21,5	70,5	16,5	1,5	16,5	47,0	16,5	—	21,0	24,5	26,0	23,5	22
23	Acide phosphorique (P_2O_5)	0,9	1,35	1,2	0,55	4,4	2,0	-	-	5,75	32,8	1,35	- -	0,5	0,5	1,35	3,8	1,0		1,0	0,70	23
24	Fer libre (Fe_2O_3 %)	0,77	0,61	0,63	0,52	2,57	2,86	0,98	0,48	—	1,75	1,70	0,36	—	1,46	1,35				1,23	1,17	24

(1) Méthode internationale ; % terre fine séchée à 105°. — (2) Y compris pour tous les échantillons des traces de chlorures solubles. — (3) En milliéquivalents p. 100 g. de terre fine. — (4) En milligrammes pour 100 g. de terre fine ; K_2O = K_2O échangeable ; P_2O_5 soluble acide citrique. — (5) Localisation des profils : — 33 : 8 km. S-SW de Kéré. — 32 : 4 km. S-SW de Kéré. — 25 km. N de Laï, rive droite du Logone. — 31 : 10 km. E de Tchiré-Simena, entre Logone et Tandjilé. — 35 : Bougdan, rive droite du Logone. — 37 : Ambécehré, au N de Karal, rive S du lac Tchad. — 8 : Lac Toubouri. — 9 : Nimbakri. — 10 : W de Youhé. — 11. Daoua. — 24-25 : Fieng. — 26 et 27 : Tikem.

ESQUISSE GÉOLOGIQUE ET AGROPÉDOLOGIQUE DES HAUTS-PLATEAUX DE DSCHANG-FOUMBAN AU CAMEROUN FRANÇAIS

par **Roland PORTÈRES**

I. — GÉOLOGIE DES HAUTS-PLATEAUX DU CAMEROUN

Série Gneissique

La région des Hauts-Plateaux est limitée au Sud par une zone d'altitude de 500 à 1.000 m,. orientée N. O-S. E. et constituée par un matériel granito-gneissique indifférencié injecté de leptynites à grenats et pegmatites à tourmalines (Haugou, 1933). Cette série s'étend jusqu'à Yaoundé et au delà à l'Est.

La fenêtre de Dschang laisse apparaitre aussi la même formation à travers le manteau basalto-andesitique du Crétacé-Tertiaire qui recouvre une grande partie des Hauts-Plateaux. Des pegmatites se rencontrent aussi à Bamendjia, près de la rivière Noun sur la route de Bagam à Foumban. Ces bandes gneissiques paraissent s'aligner en direction N. E. et N. W. aux environs de Bafang et de Bana et en direction W. E. aux environs de Dschang.

Cette série s'étend sur toute la bordure sud des Hauts-Plateaux, de Dschang à Yaoundé par Bafang et N'Dikinimeki.

Les gneiss, plus ou moins écrasés, sont à microlite et à plagioclases calco-sodiques à 20-25% d'anorthite (Gèze, 1943.)

Série Granitique

Elle couvre toute la bordure S. E. et Est des Hauts-Plateaux et est constituée de granites francs.

Ces granites sonts presque partout à biotite avec un grain plus ou moins fin (Bafoussam, Bandju, Baham, Bangou, Foutouni, Fotomena N. E. et Fomopea N. E.). — Les trois derniers ont été décrits par Henssen (1913), le grain est variable ; celui de Fotomena adjoint le hornblende à la biotite.

Au sud de Baham, tous les sommets et leurs pentes sont parsemés de blocs de ce granite présentant le délit caractéristique en boule.

Ces granites se retrouvent encore sur la piste de Dschang à M'Bo et particulièrement à Fong Donera, Quinquina-Station et dans la forêt des montagnes de M'Bo, plus ou moins gneissifiés. Micashistes et quartzites les recoupent parfois.

Cette série granitique réapparaît au Nord, par lambeaux, de chaque côté de la chaine des Bambuttos et de ses prolongements septentrionaux.

Le socle granito-gneissique

Les séries gneissiques et granitiques constituent l'ancien socle sur lequel reposent en partie les Hauts-Plateaux et la Chaîne des Bambuttos. Comme on l'a vu, elles forment un ensemble cristallophyllien homogène La différenciation des gneiss est rare. Pour toute la zone qui nous occupe on a affaire, semble-t-il, à des orthogneiss passant au granite gneissique puis au granite franc. Vers les Monts M'Bo, débutent les passages aux paragneiss et aux schistes micacés qui s'étalent largement sur le territoire britannique. D'après la carte géologique de F. Behrend (1940) la ligne des Bambuttos séparerait ces deux aspects.

Ce socle gneissique s'injecte très localement de granites intrusifs, à mica noir, de filons de roches leucocrates pegmatitiques ou aphitiques, parfois de mésocrates : gabros, diorites, dolérites.

Les séries sédimentaires tertiaires (Post-Ecocène moyen)

A 5 km. S. E. de Dschang sur la petite route de Famoreah, le manteau basaltique décapé a mis à découvert une falaise de 30 m. de hauteur sur 100 m. de long. Elle est constituée par une série de couches alternantes d'argiles, cailloux et lignites riches en végétaux de types actuels. Sans preuve certaine, Buisson et Depape (1931) qui en ont fait l'étude, datent hypothétiquement ce gisement par analogie avec le *Lignite groupe* (argiles, argiles charbonneuses, lignites sans fossiles autres que des troncs d'arbre) de la base des séries post-lutétiennes de la Nigeria du Sud.

Les séries quaternaires et actuelles

a) La plaine de M'Bo, au pied Sud-Est des Monts du même nom est parcourue par la rivière Menoua. Là, le rebord sud des Hauts-Plateaux effectue un décrochement vers le N. W., ce qui a permis à toutes les eaux courantes des Monts M'Bo et plateau sud de Dschang de s'y concentrer à l'altitude de 700-800 m.

Le cours du N'Kam semble avoir été obstrué par les puissantes séries de laves émises par le volcan des Manengouba qui en ont obstrué le débouchement méridional. En amont de ce seuil, un lac paraît s'être créé et aurait subsisté longtemps.

Les alluvions qui paraissent d'ailleurs interstratifiées dans de nouvelles formations d'origine éruptive sont actuellement traversées par le Menoua, le Haut N'Kam et le M'Von.

Ce lac a dû être capté par le cours inférieur du N'Kam qui a réussi à abaisser le seuil de laves et à soutirer toute la région M'Bo d'amont.

Les alluvions de la plaine de M'Bo atteignent 15 à 20 m. d'épaisseur, sont riches en intercalations volcaniques et reposent sur les coulées de lave provenant du Mont Manengouba.

Leur âge est vraisemblablement tertiaire supérieur, peut-être quaternaire.

Nous avons retrouvé sur les Hauts-Plateaux même, des formations limniques d'origine analogue, mais sur des étendues un peu plus restreintes.

b) Une autre plaine alluviale importante est celle formée au confluent des deux rivières Mifi-Nord et Mifi-Sud avec le Noun, au Nord de Bafoussam. C'est une plaine marécageuse à 1.000 m. d'altitude. Un peu plus en aval, le Noun a beaucoup de mal à traverser la région volcanique du Poponoun à travers laquelle elle s'y est frayé péniblement son chemin. Il en résulte un seuil qui joue encore en ce moment d'une façon modérée.

c) Plus au Nord, en amont de Bamendjia, le Noun a été encore arrêté par cette même

région volcanique et s'est étalé en une grande plaine d'eau qui subsiste actuellement à l'état de marécages ;

d) Hors de ces deux points (a, c) qui ont fonctionné antérieurement comme lacs peu profonds, le Noun coule rapidement et a déposé à la sortie de la zone volcanique un alluvionnement important bien qu'étroit, à hauteur de la route de Bafoussam à Foumban. Ces alluvions actuellement bien drainées sont formées des apports provenant des cendres volcaniques et des terres basaltiques d'amont.

Formations éruptives

Dans toute la zone d'effondrement de la ligne du Cameroun, sur le socle granito-gneissique, se sont épanchées du crétacé au quaternaire plusieurs séries de roches éruptives, succédant chronologiquement comme suit (Gèze) :

Crétacé et tertiaire :

Série noire inférieure basalto-andésitique.

Neogène à quaternaire :

Série blanche moyenne trachytophonolitique.

Quaternaire :

Série noire supérieure basaltique.

Cette dernière, si largement représentée du Mont Cameroun au Mont Koupé et sur le Manengouba, n'a pas été retrouvée sur les Monts Bambuttos et les Hauts-Plateaux de Dschang.

Par contre, les deux autres séries sont très largement répandues ; la série basalto-andésitique couvrant une très grande partie des Hauts-Plateaux, de Dschang au Pays Bana pour le Sud, et de Dschang à Foumban pour le Nord ; la série trachyto-phonolitique plus récente coiffant la chaine des Bambuttos et ses prolongements septentrionaux.

a) Série noire inférieure

Composée de basaltes et d'andésites anciennes elle couvre toute la surface des Monts de Dschang, de Foreké N'Dou et du pays Bana inclus les Monts Batcha pour la bordure montagneuse Sud des Hauts-Plateaux et tous les épanchements des terrasses inférieures de la chaine des Bambuttos, de Dschang à Foumban, comme ceux du Mont Noun.

Selon Gèze l'observation du massif des Bambuttos laisse supposer que les andésites sont antérieures aux basaltes, mais il se peut en même temps que les coulées basaltiques les plus anciennes se trouvent intercalées dans la série andésitique.

Ces coulées émises des Bambuttos paraissent s'être épanchées à une distance assez grande des volcans primitifs dont on ne retrouve d'ailleurs plus la trace. Elles sont compactes et en beaucoup de points de belles épaisseurs de prismes sont visibles de loin (Djitutsa, Balatchi, etc...). Sur les terrasses les plus supérieures des Bambuttos recouvertes par cette série, l'épaisseur est plus faible, superficielle de Foto à M'Bo pour le Sud et de Balatchi à Babadju pour l'Est de la chaine.

Par contre, dans les Monts de Bafang (Pays Bana et Monts de Batscha) les sorties paraissent avoir été plus nombreuses et disséminées, la lave s'étend, épanchée hors de multiples cassures.

Gèze a noté l'épaisseur variable de cette série inférieure noire : 800 à 1.000 m. près des centres éruptifs dans les Bambuttos, et moins de 500 m. dans les monts Bafang (parfois quelques mètres).

Dans les massifs du Haut Noun les coulées basaltiques sont très peu épaisses, au plus de quelques mètres.

b) Série blanche moyenne

Elle est essentiellement composée de trachytes et de phonolites. Gèze emploie ce terme de « série blanche » par comparaison avec les séries franchement plus noires qui l'encadrent, mais les roches qui la composent sont parfois de couleur assez sombre. Les basaltes que l'on y trouve accentuent, par places, la couleur grise de l'ensemble. Cette série est limitée à la chaîne des Bambuttos et aux Monts de Bamenda où, sous forme de grandes nappes de bases, elle atteint son maximum de développement.

Gèze l'a étudié plus spécialement le long du profil Djutitsa, point culminant des Bambuttos. La série débute par des trachytes à grain fin passant ensuite à des trachytes à grands cristaux de sanidine et se termine vers le sommet par des phonolites franches.

Guillemain signale plus au Nord, et surtout autour de Bamenda et vers Kumbo, des tufs trachytiques et des centres d'émission de la lave. Les coulées du N. E. des monts Bambuttos seraient mixtes, de types vulcaniens ou stromboliens. Dans les monts Bambuttos même, les tables trachytiques phonolitiques, très puissantes et homogènes, témoignent de la fluidité relative des laves qui les constituent. Gèze se demande si l'on a affaire à de véritables coulées provenant alors d'assez loin puisque aucun ne peut être considéré comme un cumulo-volcan.

L'épaisseur de la série blanche ne doit pas dépasser 800 m. dans le Nord, là où elle est la plus développée ; ailleurs elle varie de 50 à 100 m. très localement et son extension est beaucoup plus réduite que celle de la série noire inférieure (Gèze).

Au Mont M'Bapit, près de la bordure orientale des Hauts-Plateaux, se trouve aussi représentée la série blanche par un cratère trachytique. Les coulées se sont épanchées jusque proche la plaine actuelle de Baïgon laquelle est généralement à substrat solum d'origine granitique recouvert de projections volcaniques cendreuses. Vers le S. W., les coulées ont envahi la plaine, mais ne sont pas visibles à cause du revêtement cendreux, sauf dans le lit de la rivière de Foumbot qui descend vers le Noun. En saison des pluies, des coulées boueuses de cendres, lapilli et pouzzolanes du M'Bapit mettent à nu le revêtement trachytique arraché, dont les débris parsèment la base du M'Bapit. Dans ces fragments, comme dans le lit de la rivière, on n'aperçoit trace de l'existence possible de basaltes récents. Par contre, les basaltes anciens de la série inférieure sont visibles vers le Mo-Noun.

Les projections volcaniques. Les lacs de cratère

Dans toute la zone des Hauts-Plateaux de Dschang et dans la chaîne des M'Bambuttos aucun appareil volcanique n'a été rencontré. Les coulées de lave de la série trachyto-phonolitique émanent cependant de centres d'émission dont on ne retrouve trace, soit qu'ils aient été progressivement arasés par l'érosion, soit qu'il faille les localiser vers le Nord de la chaîne, ce qui ne semble guère plausible. Pour Gèze cette formation daterait d'une époque assez ancienne (probablement du Neogène), voire au besoin du Quaternaire.

Par contre, dans l'Est des Hauts-Plateaux, nous retrouvons tout un cortège de cratères et de champs d'épandage des projections fragmentaires volcaniques. En général, ces cratères ne sont pas suffisamment égueulés pour que l'évacuation des eaux de pluie se fasse vers l'extérieur et tous ou presque sont signalés par des lacs dits « lacs de cratère ».

Une ligne joignant Foumban à Bafoussam traverse une région triangulaire dont les sommets sont matérialisés par les Monts du M'Kogam à l'Ouest de Foumban, les Monts du M'Bapit à l'Est de Foumbot et les monts du M'Bat-Ne-guen (au Nord de Bafoussam).

Les petits massifs sont formés par un socle granitique recouvert de coulées basaltiques plus ou moins importantes. Les appareils éruptifs émergent de toutes les collines, certains au

pied des collines actuelles. La plupart des cratères sont sans drainage et constituent des petits lacs, parfois d'une centaine d'hectares : lacs du petit et du grand Popo-Noun, à 1.100 m. d'altitude, lac du Mo-noun (100 ha) à 1050 m. environ, lac supérieur du M'Bapit que nous n'avons pas vu et qui doit être aux approches de la cote 1350, lac de Baleng à 1350 m. d'altitude, lac de M'Bamfo vers 1400 m., en ne signalant que ceux qui ont plus que l'importance d'une mare.

Cette zone volcanique n'est franchie par la rivière Noun et ses affluents Mifi-Nord et Mifi-Sud qu'avec de grandes difficultés et les seuils de franchissement sont marqués par de larges plaines marécageuses. Le Noun a un cours lent pendant toute la traversée de cette région.

Ces massifs volcaniques de projection font partie de la grande surrection du crétacé inférieur que jalonnent San Thomé, Fernando-Po, Mont Cameroun, Mont Koupé, Mont Manengouba, chaîne des Bambuttos, se profilant en étalement avec les plateaux de l'Adamaoua ; l'ensemble constituant une dorsale qui sépare l'Afrique atlantique tropicale en deux mondes différents.

Dans la zone éruptive du Noun l'érosion a fait émerger par endroits le socle granito-gneissique précambrien constitué surtout par des granites à mica blanc (granulites) ou des granites ordinaires à mica noir (biotite).

Les épanchements basaltiques et trachytiques ont été mis à jour par l'érosion en beaucoup de points, sur les sommets et monticules autrefois recouverts par les projections volcaniques. Basaltes et trachytes apparaissent parfois en prismes et situent généralement des falaises abruptes.

Le revêtement de projections éruptives de lapillis en pierrailles (petites bombes), en poussières (cendres volcaniques), en conglomérats (pouzzolanes), glisse souvent des pentes pendant la saison des pluies par milliers de tonnes et les indigènes s'écartent loin de ces endroits pour installer leurs campements.

Ces accidents sont visibles de très loin car ils laissent à découvert de vastes traînées rouges, le basalte oxydé ayant été mis à nu.

Ainsi, en août 1943, à Baïgon-Coopérative, une coulée boueuse de cet ordre descendant d'une centaine de mètres de hauteur a recouvert tout un large espace ensevelissant entièrement une petite bergerie, un magasin à outils, tuant quelques bovins et relevant le niveau du sol d'environ quatre mètres.

Directement au pied des collines à cratères, il existe ainsi une bande de terrain étroite de 100 à 200 m., pratiquement sans valeur, constituée de pierrailles et que l'indigène ne cultive pas.

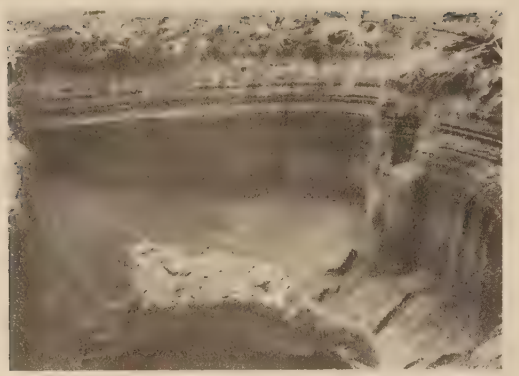
Mais aussitôt après, débutent des terres peu riches en pierrailles de lapillis, où dominent les pouzzolanes fragmentées par le temps et les cendres volcaniques.

Les lacs de cratère de notre région n'ont pas encore été étudiés géographiquement et géologiquement. Si nous nous y étendons quelque peu c'est que cette zone volcanique a joué un grand rôle dans l'installation des plantations de caféiers arabica au Cameroun.

Dans son étude sur le Cameroun, Gèze étudie assez longuement le problème des lacs de cratère entre les Monts Roumpi et le Mont Cameroun : lac Soden, lac des Eléphants, lac Rickard et lac Dia-Dia.

Pour le lac Soden, il confirme pleinement les observations de Hassert (1912) et conclut aussi que sa formation est postérieure à la totalité des terrains qui l'entourent : série gneissique subverticale et très altérée à la base, couche de latérite argileuse avec débris de quartz et de basalte et, surplombant le haut, des débris basaltiques et des tufs stratifiés présentant un pendage de 10 à 20° en un des points observés. Aucun produit pyroclastique, aucune lave n'est visible alentour. Gèze pense qu'on se trouve devant un cratère d'explosion gazeuse brutale n'ayant émis aucun rejet, d'âge peu ancien au vu des reliefs environnants.

Le lac des Eléphants (Barombi-ma-Mbu) à 15 km. du précédent repose au moins partiellement sur le socle granito-gneissique. Les tufs y sont en dépôts parfaitement stratifiés « tantôt en « petits lits de quelques centimètres, tantôt en bancs plus massifs, parfois subhorizontaux, parfois



Cliché Jacques-Félix

Fig. 1. — Coupe dans une formation en place de tuf, lapilli, pouzzolanes et cendres volcaniques à Foumbot (Cameroun français).

« plongeant d'un maximum de 10 à 15 degrés au « voisinage du lac, qui renferment essentielle- « ment des lapilli balsatiques, des galets de bal- « sate à olivine, des débris et des blocs plus ou « moins roulés de quartz, granite, gneiss et mica- « schistes, dans une pâte constituée par une « cendre gris brunâtre à noire, souvent riche en « sable quartzeux et micacé. De tels caractères me « semblent incompatibles avec l'idée admise sans « contrôle jusqu'à maintenant, suivant laquelle « ces tufs seraient directement d'origine volca- « nique et auraient été rejetés par le cratère dont « le lac occupe actuellement la place.

« Je crois au contraire que ces tufs sont des « dépôts sédimentaires provenant du remanie- « ment, sans doute très local, de produits éruptifs « prédominants et de débris arrachés au socle « ancien voisin. Ainsi quoique j'admette toujours la genèse du lac sous une influence volcanique « brutale, qui paraît indiscutable pour les mêmes raisons qu'au Soden, les tufs environnants ne me « semblent pas avoir été émis lors de cette manifestation explosive, qui leur serait certainement « très postérieure. Ici, aussi, et fort curieusement, aucun produit reconnaissable ne daterait de « cette époque. Bien plus, une petite coulée de basalte prismé très récent, visible au N. E. du lac, « se dirige de la périphérie vers l'intérieur du lac sous les eaux duquel elle plonge ».

Nous citons longuement Gèze parce que sa description et son interprétation peuvent aussi s'appliquer à peu près exactement à ce qu'il nous a été donné de voir hâtivement sur les Hauts-Plateaux, à l'Est du cours du Noun.

Les Monts du M'Bat-Neguen (au Nord de Bafoussam) sont à socle granitique et dominent le plateau de Bafoussam et les vallées des Miffi N. et S.

a) Ils comprennent aussi des cratères-lacs dont celui de Baleng, à 1350 m. d'altitude, que nous avons visité. Le lac est à peu près circulaire, sans écoulement latéral. Les bords du cratère sont boisés et l'érosion y a mis à jour par endroits le basalte altéré, mais non superficiellement latéritisé. Les crêtes dominent d'une trentaine de mètres le plan d'eau. Les collines environnantes sont recouvertes de basaltes ou constituées de granites. Toutes les terres planes ou de faible pente avoisinant le cratère sont recouvertes de cendres, de lapillis, sur lesquels les indigènes font de luxuriantes cultures de maïs et de taros. Les collines plus ou moins latéritisées, rouges contrastent avec ces terres noires. Le granite rencontré est à mica noir vers Bafoussam et à mica blanc vers l'arête dominant la vallée de la Mifi.

Au Baleng on voit nettement le basalte reposer sur les granites et être recouvert des cendres, lapillis et pouzzolanes. Au sein de cette dernière formation de débris, se voient des couches de tufs;

b) De l'autre côté du Noun et en bas du plateau élevé de Bafoussam, le lac du Mo-Noun, à 1050 m. d'altitude, s'étale sur une centaine d'hectares. Tout autour on n'observe qu'une crête de moins de 15 mètres, mais en beaucoup de points, surtout en amont et vers l'exutoire sur le Noun, la « berge » du lac n'excède guère quelques mètres. Nous avons observé cette berge sur un profil de 7 à 8 mètres de hauteur (Profil I) :

0 à 100 cm.

Tuf en surplomb servant de « toit » à la carrière, cendreux, compact.

100 à 140 cm.

Débris de trachytes, basaltes, scories, un peu de gneiss en débris.

140 à 700 cm.

Série couches-cycles variant en épaisseur chacune de 15 à 40 cm.

Chaque couche comprend, de haut en bas :

3 à 8 cm. de tuf cendreux, compact ;
2 à 8 cm. de grenaille noire vitreuse ;
10 à 20 cm. de gravillon pouzzolanique.

En arrière de la carrière, s'éloignant du lac, la couche tufeuse supérieure, de 1 m. d'épaisseur, porte une végétation eu-steppique, les Graminées étant en touffes très espacées les unes des autres.

Plus en arrière encore, en remontant la colline, on quitte ce tuf pour rencontrer des successions analogues à celles des couches-cycles dont les éléments ont à peu près les mêmes importances relatives. La végétation naturelle herbacée y devient plus serrée, plus touffue et on entre ensuite dans une zone apte à la culture du caféier d'Arabie.

Toute la plantation de la *Compagnie Ouest-Cameroun* est installée sur cette formation pulvérulente ; tout à côté, un autre profil a été relevé dans les cultures de caféiers de la *Société industrielle Africaine du Cameroun* (Profil II) :

0 à 23 cm. Sol pulvérulent grossier, sableux pouzzolanique non riche en grenaille noire vitreuse, sans colloïdes. Lacis radiculaire du caféier,
23 à 25 cm. Tuf gris plus ou moins traversé par les racines du caféier, cendreux, compact,
25 à 37 cm. Grenaille noire vitreuse, sans colloïdes,
37 à 40 cm. Grenaille noire vitreuse superficiellement enrobé de limon gris beige,
40 à 50 cm. Grenaille noire vitreuse avec sable pouzzolanique,
50 à 53 cm. Grenaille noire vitreuse avec gravillon pouzzolanique,
53 à 73 cm. Grenaille noire vitreuse,
73 cm. à 1 m. et plus. Tuf cendreux, compact.

Sur les bords de la zone noire, on peut trouver simplement une couche, de 20 à 30 cm. au moins, de sol pouzzolanique seul, reposant directement sur du basalte erodé (entrée de la concession C. O. C.), à 3.600 m. de la route de Foumban à Bafoussam. Ailleurs, on trouve plus fréquemment ce sol pouzzolanique des confins de la zone noire séparée du basalte par une couche d'argile latéritique rouge.

A 3 km. 500 de la route, un profil a été encore relevé (III) :

0 à 20 cm. Sol pouzzolanique,
20 à 42 cm. Horizon brun-noirâtre, limoneux, à gravillons de lapillis ;
42 à 75 cm. Horizon gris noir à deux lits limono-argileux gris beiges intercalés dans le gravier de lapillis,
75 à 88 cm. Tuf cendreux compact ;
88 à 95 cm. Grenaille noire vitreuse mélangée avec de l'argile rouge latéritique de l'horizon sous-jacent ;
95 à 120 cm. et au delà. Argiles latéritisées rouges d'origine basaltique avec débris de basalte.

De tous ces relevés de profil, nous déduisons :

1° Pouzzolanes, lapillis et tufs reposent toujours sur basalte, mais aux confins de l'aire

basaltique se trouvent occasionnellement, sur le socle granito-gneissique, directement. Ces formations pulvérulentes sont donc chronologiquement postérieures au basalte ;

2° Leur épaisseur décroît considérablement quand on s'éloigne du lac-cratère au bord duquel on peut trouver, au contraire, une forte accumulation ;

3° Le profil de la carrière du Mo-Noun peut s'interpréter de trois façons différentes :

a) Hypothèse du litement d'origine lors de l'émission

Le cratère explosif a projeté successivement, et, comme suivant un rythme pulsatil, des éléments lithiques nettement sériés pétrographiquement et granulométriquement : cendres fines susceptibles de constituer un limon (tuf), grenaille noire vitreuse, pouzzolanes.

Par moments, il a arraché du substratum des éléments basaltiques ou gneissiques. A un autre temps, l'émission de cendres fines a été beaucoup plus longue ou tout au moins plus importante (tuf. de 1 m. d'épaisseur du haut de la carrière).

b) Hypothèse du litement granulométrique d'origine suivant le poids des matériaux

Les matériaux expulsés comprennent un mélange pétrographique et granulométrique quelconque. Les éléments les plus lourds tendent à retomber plus près du lieu d'émission que les plus légers : les débris de substrat en seront proches (on ne les rencontre que sur le profil de la berge même du cratère et non en dehors) ; les éléments cendreux en seront plus éloignés que les éléments gravillonneux : en volume, un cinquième de tuf dans les berges du cratère, un cinquième à un demi loin du cratère, pour autant que ces chiffres aient une valeur en raison du petit nombre d'observations.

c) Hypothèse de remaniements secondaires des éléments lithiques projetés

C'est l'hypothèse qui apparait comme la plus logique. Les matériaux éjectés et déposés plus ou moins granulométriquement ont d'abord reposé en mélange.

L'infiltration des eaux fluviales a entraîné en profondeur tous les éléments fins, réduisant le reste du sol à la structure squelettique sans limons ni colloïdes. Tous les éléments entraînés se sont lités à un certain niveau, à hauteur duquel les eaux d'infiltration ne possédaient plus suffisamment de force vive pour déplacer encore les particules (au début de la formation du lit), le premier plan de colmatage créé s'est épaissi.

En saison des pluies, le tuf cendreux, pratiquement imperméable au point de vue agricole, laisse cependant suinter les eaux qui le gorgent. De plus, il retient une certaine lame d'eau. La filtration des eaux à travers ce lit tufeux entraîne à son tour les particules fines de l'horizon, qui lui est sous-jacent, et le même phénomène se reproduit en profondeur : formation d'un horizon squelettique reposant sur un horizon tufeux. Et ainsi de suite.

Gèze, dans sa description des dépôts stratifiés du lac de cratère des Eléphants paraît supposer, au vu des éléments grossiers plus ou moins roulés, qu'un remaniement par déplacement des matériaux a pu se produire. Ceci est peut-être observable auprès du lac des Eléphants.

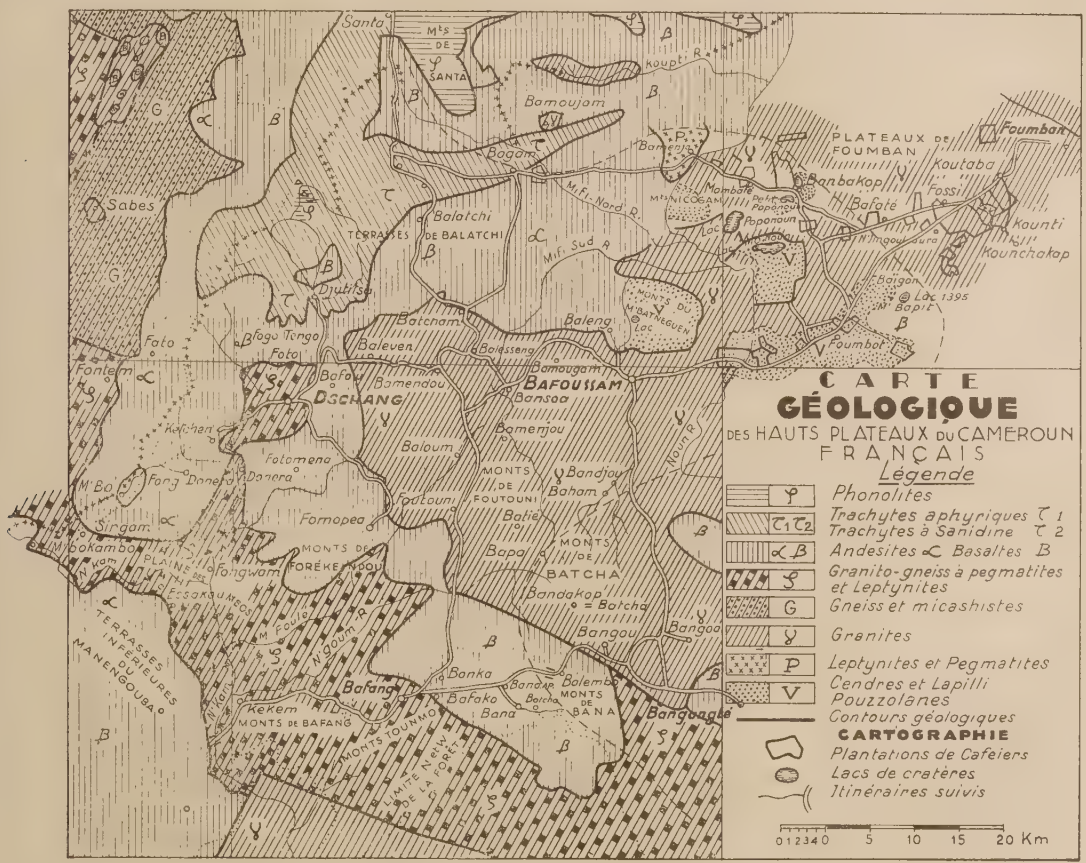
Au Mo-Noun et ses abords, par contre, si on retrouve des éléments d'aspect roulé, il ne s'ensuit pas qu'il faille supposer leur transport. Dans ces pays à température élevée et à forte pluviométrie, l'usure de tous les éléments rocheux et fins, galets, graviers, gravillons, sables grossiers, etc..., par les eaux ordinaires de ruissellement suffit ; souvent le léger déplacement sur les pentes ajoute au ruissellement (elluvions). Mais simplement, et d'une façon très générale, l'eau d'infiltration suffit pour donner aux matériaux un aspect usé, roulé, de galets. Le cas est typique dans les profils de sols formés *in situ*, comme en témoignent les filonnets quartzeux, qui traversent

tout le profil jusqu'à la surface à travers parfois 7 à 8 m. d'épaisseur de terrains au-dessus de la roche mère (granite, etc...).

Quelle hypothèse doit-on retenir ? La dernière a pour elle la présence de ces horizons squelettiques de grenaille vitreuse *sans aucun limon ni colloïde*, lesquels sont rassemblés dans les niveaux tufeux.

Tout le litement, donc aussi le tuf, est ainsi d'origine secondaire *sans remaniement latéral.*

L'étude de la stratigraphie des éléments de projection volcanique de la région du Haut-Noun ne relève donc pas de la géologie, mais de la pédologie. Les niveaux tufeux sont des horizons d'accumulation *illuvi de.* Et comme il ne peut y avoir, dans de tels profils, aucun transfert de bas en haut des expurgations ferro-allitiques, on n'y rencontre pas de latérite.



Carton A.

II. — PÉDOLOGIE GÉNÉRALE DES HAUTS-PLATEAUX

Au cours de notre bref séjour sur les Hauts-Plateaux nous avons noté systématiquement au long de nos itinéraires l'aspect que présentaient les sols rencontrés, la physionomie, et la composition du manteau végétal, l'altitude et le caractère géologique. Dans les plantations arbustives

ont été observés les sols, les plantes adventices, la luxuriance et la productivité des caféiers. Chez les planteurs européens, nous ont été communiqués des chiffres de production et de nombreux autres renseignements intéressant la vie des exploitations, les erreurs et les succès de parcelles à parcelles.

De l'accumulation de faits nous avons tenté de dégager une esquisse pédologique des Hauts-Plateaux. Si imparfait que puisse être le travail présenté (voir carte) il n'en constitue pas moins un schéma intéressant. C'est essentiellement un travail de reconnaissance générale sur le terrain.

Le fonds de carte est emprunté aux feuilles de Moisel (1913) modifiées pour la mise à jour par le Service Topographique du Cameroun (Feuille au 1 300.000 de la Région du Noun).

Les contours géologiques sont pour partie ceux de la Carte Géologique du Cameroun Occidental au 1 500.000 de Gèze modifiée pour quelques détails par nos observations. Pour le reste, régions des terres noires, et des terres rouges de Foumban-Bagam-Bafoussam le levé rapide a été fait par nos soins.

Comme routes et chemins, n'ont été portés que ceux empruntés par nos itinéraires.

Subdivisions pédologiques

Nous avons distingué les sols suivants :

1° Rouges très latéritisés : argiles latéritiques concrétionnées et cuirasses absolument inaptes aux cultures de *C. arabica* ;

2° Rouges d'argiles latéritiques avec concrétionnement général relativement peu avancé, pouvant difficilement convenir aux cultures de *Coffea arabica*, mais susceptibles d'être utilisés par *Aleurites triloba* et *A. montana* ;

3° Jaunes à rouges, argileux, plus ou moins latéritisés, pauvres, se décolorant rapidement en profondeur, à vocation forestière ;

4° Argileux jaunes à blancs, peu ou pas latéritisés, à vocation forestière ;

5° Brun-rouge, argilo-latéritiques, encore minéralisés, pouvant supporter la culture du *Coffea arabica*, mais convenant plus particulièrement aux *Aleurites* (inclus *A. Fordii*) ;

6° Bruns, francs à argileux, minéralisés et humifères convenant très bien à la culture du *C. arabica* ;

7° Gris-noirs à cendres volcaniques et lapilli, convenant à *Coffea arabica* ;

8° Alluviaux divers ;

9° Juvéniles issus des roches volcaniques.

Répartition des terres

Toute la bordure septentrionale et orientale des Hauts-Plateaux est caractérisée par l'extension des terres rouges moyennement à très latéritisées. Le climat a dans cette bande une influence indiscutable. La latéritisation y est reconnue intense de la cote 1.000 à la cote 1.700. La pluviométrie y varie de 1.300 à 1.500 mm. Les profils ont des horizons supérieurs très décolorés.

Dans la région moyenne des Hauts-Plateaux, entre 1.000 et 1.600-1.700 mètres avec une pluviométrie de 1.800 à 2.000 mm. les terres brun-rouge à brunes, à latéritisation plus ou moins poussée prennent une grande extension. C'est par excellence la zone apte à la culture du caféier arabica. Les terres brunes y dominent particulièrement à partir de 1.500 m. d'altitude. Les profils ont des horizons supérieurs non décolorés.

Dans la région occidentale, les Bambuttos présentent sur leurs vastes terrasses beaucoup de ces terres brun-rouge qui tendent à devenir plus juvéniles avec l'altitude.

La région des terres noires forme une tache recoupée par le cours du Noun et son caractère tient beaucoup plus à la roche-mère qu'au climat.

Les formations gneissiques et granitiques développent souvent dans leurs localisations aplitiques des sols jaunes. Il y a généralement relation entre ces terrains et la présence actuelle ou relativement récente de végétation forestière car ce sont des sols pauvres ne convenant pas du tout aux cultures annuelles ou biannuelles.

III. — LATÉRITISATION

Sols d'alluvionnement

Alluvions récentes. — Dans les plaines de M'Bo, des Mifi et du Haut Noun on n'observe ni latérite-roche ni argiles latéritiques. Cela ne veut pas dire que le processus de latéritisation ne s'y exerce pas, mais simplement qu'à l'aspect de la surface et du profil autant qu'à celui de la végétation portée, le stade d'altération en ce sens n'est pas suffisamment poussé pour être perceptible. Il est probable que les mouvements descendants des solutions alcalines et remontants des pseudo-solutions ferrosiallitiques ne sont pas suffisamment actifs. Ce sont des sols noyés en saison des pluies et très frais sur la plus grande partie de leur profil en saison sèche. Ils ont plutôt une tendance très nette à la deferritisation des horizons supérieurs et à l'accumulation kaolinique vers la base du profil. A peu de profondeur, 20-30 cm, on y relève déjà l'existence d'un milieu réducteur avec ses lits argileux verdâtres lesquels se blanchissent vite dès qu'il y a décapage des couches sus-jacentes.

Ces sols perdent rapidement en surface, quand ils sont encore protégés par la matière organique, leurs colloïdes argileux et deviennent superficiellement légers ou simplement « battants » par excès de la fraction limoneuse.

Leur roche-mère est l'ensemble alluvial lui-même avec toutes ses inégalités de structure.

Sols de décapage et d'éluvionnement en montagne

L'action de l'éluviation le long des pentes par gravitation simple ou par ruissellement tend plus ou moins à entraîner le solum au fur et à mesure de sa formation à partir de la roche-mère. Le décapage rapide laisse au-dessus de celle-ci une faible épaisseur d'éléments transformés, et peu d'alcalis provenant du profil réduit sont susceptibles d'attaquer chimiquement la roche-mère. Décapage superficiel et attaque réduite en profondeur se combinent dans leurs effets pour donner un profil jeune où se distinguent mal les horizons en lessivage et les horizons d'accumulation. Les débris de roche-mère sont abondants à tous les niveaux et à tous les stades : peu altérés, « pourris », squelettiques.

Mais aussi les eluvions peuvent par endroits recouvrir ces profils et s'y accumuler en surface.

Sur les sols de pente on distingue bien les sols « *découverts* » des sols « *recouverts* » par l'eluvium.

Ce dernier peut s'amonceler aussi sur les terrasses et cuvettes suspendues et dans les dépressions. Il donne naissance à ce qu'on peut appeler des sols d'*accumulat d'eluvium* ou sols colluvionnaires.

Les sols découverts se latérisent mal en montagne. Ils sont juvéniles, parfois squelettiques

Les sols recouverts peuvent sous la protection de l'apport poursuivre plus commodément le processus de latéritisation et donner naissance à des lits de concrétionnement ferro-siallitique au-dessous de l'eluvium, lequel commence un cycle de latéritisation indépendant du premier si son épaisseur est assez importante.

Les prairies de montagne du versant S.-E. des Bambuttos à hauteur de Djuttitsa sont actuellement soumises au pâturage plus ou moins intense. Entre les cotes 2.350 et 2.650 elles offrent encore leurs caractères de prairies primaires très riches en espèces végétales tandis qu'elles sont extrêmement dégradées et même à peu près monophytiques avec *Sporobolus pyramidalis* P. Beauv entre 1.700 et 2.400 mètres d'altitude, où la charge en têtes de bétail fût excessive.

La dégradation végétale des prairies entraîne une dégradation parallèle des sols. Le *Sporobolus* vit en touffes cespiteuses très distantes les unes des autres ; l'érosion joue au maximum entre les souches, sculptant sillons et rigoles (H. Jacques Félix, 1945 ; Portères 1946).

L'argile jaune à mouchetures et pattes rouges est visible à même la surface du sol ; c'est un horizon de profondeur réapparu en surface par décapage du sommet du profil. En certains points, le blanchiment laisse à penser que l'on n'est pas loin de la zone d'attaque hydrolisante de la roche-mère. Ces terrains errodés, bien que soumis au processus de latéritisation, n'ont pas le temps de mûrir ; ils sont, bien qu'autochtones, juvéniles par décapages continuels.

Photo Jacques-Félix

Fig. 2. — Chaîne des Bambuttos. Versant oriental, à 2.000 m. d'altitude. - - Pâturage dégradé à base de touffes de *Sporobolus pyramidalis* P. Beauv. — Entre les Touffes, le sol est à nu et soumis à un ravinement intense.

Pour leur conservation et leur restauration, la méthode des fossés aveugles devrait leur être appliquée.

Les sols d'accumulat eluvial sont de deux sortes, suivant leur drainage : soit profonds meubles et fertiles, soumis déjà intensément au processus des latéritisations quand drainés (sols thermogènes) ; soit profonds, tassés, humifères et humides peu latéritisables quand mal drainés (sols hydrogènes).

Sur la chaîne des Bambuttos on rencontre tous ces terrains dont la présence se lie, dans le détail, plus à la topographie qu'à la roche-mère ou au climat.

Le phénomène de latéritisation est visible jusqu'au sommet (2.679 m.), mais son intensité diminue nettement avec l'élévation en altitude. La cote 2.000 sépare deux mondes bien différents à ce sujet sur le versant sud-oriental (versant des prairies et bosquets). La partie supérieure à prairie rase et dense rappelant les prairies fraîches des pays tempérés se tache de bosquets sur accumulats eluviaux. La partie inférieure plus ou moins steppique à sol dégradé et à Graminées cespiteuses et distantes. C'est le climat qui subdivise ainsi cet ensemble.

Au-dessous de 2.000 mètres d'altitude, le régime pluviométrique et hygrométrique tient encore du régime tropical humide avec sa saison sèche accentuée, ses chutes d'eau relativement peu importantes (1.500 à 2.000 mm), le caractère d'averse de ses pluies et sa thermométrie encore élevée (supérieure à 16°).

Latérites des croupes et des arêtes

Si, sur les pentes, terrasses topographiques et dépressions de la montagne, le décapage gêne la latéritisation et si l'eluvionnement la masque, il ne s'ensuit pas que le processus n'aboutisse au

stade de latérite-roche au lieu de ne se manifester seulement qu'au stade d'argile latéritique avec plus ou moins litement incomplet d'un concrétionnement ferro-siallitique.

Le sommet des groupes et les arêtes des brusques ruptures de pente montrent des roches latéritiques, mais qui se présentent rarement et alors très localement en cuirasses. Ce sont des situations topographiques qui accusent profondément l'aridité de l'horizon superficiel en saison sèche, exaltent ainsi l'évaporation et la remontée des pseudo-solutions de la profondeur du profil.

Ces formations sont d'autant plus répandues que l'altitude est plus basse et que le versant est plus exposé à l'insolation en saison sèche.

Pincement stratigraphique et fossilisation des latérites

Sur le versant S. W. des Bambuttos, et aux mêmes lieux que les points montagneux que nous traitons, Gèze a interprété l'existence des bandes subhorizontales d'« argile latéritique mêlées à des cailloutis et alluvions », que l'on rencontre aux cotes 1975-2000 et 2300-2400 au-dessus de Djuttitsa, à des formations pincées entre coulées basaltique ou andésitique de la série noire inférieure et coulées trachytiques plus récentes de la série éruptive blanche moyenne.

Les blocs résiduels rencontrés par Gèze dans cette formation argileuse rouge appartiendraient à la coulée visible sous-jacente et non à celle qui la dominerait.

Il faudrait donc en conclure que la latéritisation (stade argileux) s'est produite aux dépens des basaltes ou andésites et que les produits en ont été recouverts postérieurement par les coulées trachytiques.

Malheureusement, la thèse de Gèze ne s'appuie que sur l'examen à la cote 2250 de blocs résiduels prélevés sur la boutonnière basaltique de l'intercote 2200-2250, c'est-à-dire en un point topographiquement « commandé » par la crête basaltique. Le fait de trouver dans l'argile rouge des blocs basaltiques peut conduire seulement à l'interprétation d'une latéritisation relativement récente ou actuelle sans la faire remonter à une époque stratigraphiquement révolue, c'est-à-dire avant l'émission des coulées trachytiques.

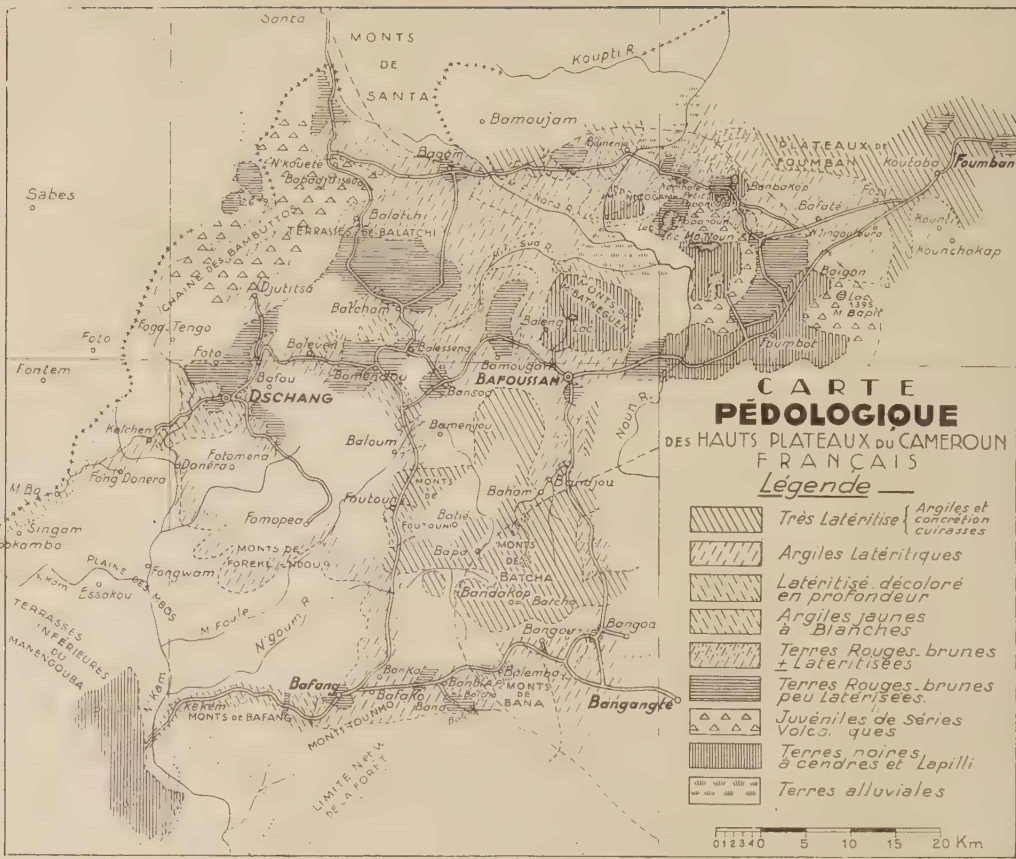
Il n'est donc pas encore possible d'affirmer qu'il y eût ici une époque de latéritisation d'âge crétacé ou paléogène avec recouvrement trachytique au Neogène.

On peut aussi bien avancer que ces pseudo-fossilisations latéritiques sont simplement d'âge quaternaire, d'autant que leurs situations topographiques sont des plates-formes, des terrrasses colluviales suspendues, dominées toujours abruptement par des arêtes de latéritisation facile et de démantèlement rapide entraînant en contre-bas tout un ensemble eluvial au détriment duquel, en milieu topographique relativement plus humide, le processus d'attaque physico-chimique a conduit aux argiles latéritiques parsemées de blocs et de cailloutis plus difficilement altérés que l'éluvium plus fin.

Les argiles latéritiques rencontrées sur cette portion de la chaîne des Bambuttos pourraient donc n'être que des formations superficielles subactuelles ou actuelles et non des formations stratigraphiquement pincées entre des coulées éruptives d'âges anciens différents.

Le fait, d'ailleurs, que l'on a affaire à des argiles latéritiques et non à des néo-roches latéritiques suffirait, semble-t-il, à prouver quelque peu leur récente formation et, qui plus est, rien ne dit que ces argiles ne dérivent pas plutôt de l'éluvium fin actuel ou subactuel prenant son origine plus en amont sur les croupes en latéritisation : éluvium déjà en voie de latéritisation quand il parvient sur la plate-forme colluviale.

Le processus actuel de latéritisation ne serait que secondaire portant sur du matériel déjà latéritiquement remanié antérieurement ; le profil en serait encore juvénile malgré l'état avancé de l'altération ferro-siallitique d'ensemble.



Carton B.

Brèches et poudingues latéritiques suspendus des bords de thalwegs

Le modelé latéritique en montagne est toujours excessivement complexe du fait de la topographie et de l'érosion. Un autre phénomène, mal mis en relief jusqu'ici, est l'abaissement progressif et continu de la nappe phréatique d'un profil initialement forestier.

Les thalwegs, étroits et profonds, montrent quand ils sont encore forestés une masse épaisse d'argiles latéritiques sans concrétionnement macroscopique visible ; on n'y observe pas de décoloration à des niveaux quelconques du profil, sauf immédiatement sous la couche humifère souvent inexistante (la décomposition étant plus rapide que l'apport de matériaux organiques). Dans le lit du cours d'eau se forment et roulent les galets originaires de l'amont. Des débris rocheux anguleux descendent des versants, parfois aussi se détachent des parois rocheuses, se concentrant plus sur les bords du ruisseau qu'au profond de son lit.

Le lit se creuse continuellement pendant qu'il mord sur l'amont. Le niveau phréatique des berges s'abaisse parallèlement au lit du cours d'eau qui diminue de largeur.

N. B. — La ligne discontinue partant des Monts de Santa, passant à l'Est de Baïgon et aboutissant aux Monts de Bana, sépare un secteur occidental moyennement latéritisé d'un secteur oriental qui l'est très fortement.

S'exhaussent alors, hors du plan d'eau courant, tout un ensemble de galets roulés et de blocs détritiques anguleux, cependant que s'amenuise progressivement la galerie forestière dont la végétation s'effectue dans un milieu édaphique de plus en plus sec.

Le phénomène général progressant à l'extrême, surtout si le torrent prend un caractère d'intermittence, la forêt disparaît au profit de la prairie, tandis que l'eluvionnement aux dépens du profil rouge comble la portion de terrasse détritique grossière abandonnée par le cours d'eau.

Par la disparition de la forêt, le climat du sol est totalement modifié ; l'évaporation est plus importante, la température moyenne plus élevée et surtout à variation plus ample.

Tout le complexe d'argile latéritique commence à s'expurger rapidement de ses hydroxydes ferreux, alumineux et siliceux qui se concrétionnent en tendant petit à petit à souder entre eux tous les éléments détritiques grossiers.

Il en résulte à la fin de véritables pouddingues ou brèches (ou les deux à la fois) dont les éléments sains, inaltérés, sont cimentés par le complexe latéritique concrétionné.

Cette formation latéritique « commande » de plus en plus haut le lit du torrent qui se creuse. Elle reste suspendue en un véritable encorbellement qui pend dans le sens de sa plus grande dimension vers l'aval, suivant un angle identique à l'ancienne pente du ruisseau.

Ce phénomène de latéritisation des berges ne peut être obtenu tel que nous le décrivons qu'au cours d'une très longue période sèche. Sur le Mont Nymba, aux confins du Libéria, de la Côte-d'Ivoire et de la Guinée Française, il s'inscrit merveilleusement sur le terrain (quartzites à magnetite). En différents endroits nous avons pu relever deux formations similaires et chronologiquement différentes sur le même thalweg, témoignant de l'existence de deux longues périodes sèches au cours de l'évolution du profil du cours d'eau (entre 1.400 et 1.600 m. d'altitude).

Du même ordre mais beaucoup plus réduites, soit à cause du climat plus humide soit à cause d'une déforestation naturelle plus récente, sont les formations latéritiques de berges des ruisseaux du versant S. W. de la chaine des Bambuttos, au-dessus de Djuttitsa, entre les cotes 1900 et 2400-2500. Des galets roulés de phonolites et de trachytes mêlés à des débris anguleux de trachytes sont pris peu à peu au-dessus du plan d'eau dans une gangue latéritique argileuse riche en concrétions limonitiques ; par endroits, les soudures existent, mais la gangue d'hydroxydes ferreux est encore molle, riche en argiles.

Plus bas, au-dessous de Djuttitsa, la cuirasse latéritique des berges se dessine beaucoup plus nettement. Dans le pays Bana, à Batscha (à la limite des Monts Tounko de Bafang et des Monts de Batscha) nous avons pu retrouver cette formation (rappelant celle des Monts du Nymba), dans une tête steppique de vallon foresté très encaissé et découpé dans le granite gneissique (altitude 1000).

En cherchant, on trouverait sur le terrain de multiples cas de ce genre et à des stades différents. Si nous insistons sur ces particularités c'est afin évidemment d'en présenter l'existence mais surtout de :

1° Indiquer un moyen de dater localement dans le détail, par rapport à des périodes sèches, des prospections pédologiques et des études de géographie physique en montagne.

2° Montrer au prospecteur qu'un banc ou une cuirasse latéritique apparente vus sur une berge ne doit pas se généraliser d'emblée au plateau ou à la croupe qui la voisine.

3° Indiquer la possibilité de formation de carapace latéritique de plaine ou de plateau par abaissement progressif et continu de la nappe phréatique d'un profil forestier à la suite de déforestations sous des climats tropicaux ou en suite de feux de brousse régulièrement présents.

4° Former une hypothèse sur l'une des causes de la formation des cuirasses latéritiques des sommets et des plateaux.

5° Montrer que le drainage et l'abaissement artificiel de seuils rocheux dans les cours d'eau nuit à la fertilité des sols voisins en en favorisant la latéritisation.

6° Que le déboisement des galeries forestières peut présenter le même inconvénient.

Argiles latéritiques et carapaces latéritiques des Hauts-Plateaux et terrasses extérieures des Bambuttos

Dans l'ensemble on peut géographiquement considérer que toute la région comprise à l'Ouest du Haut-Noun et de la route de Bafoussam à Bangante, au Nord d'une ligne passant par Foutouni et M'Bo, à l'Est de la chaîne des Bambuttos et au Sud de la ligne Babadju-Bagam-Vallée de la Mifi-sud, est sans cuirasse latéritique sauf sur ses confins N., N.-E., Est et S.-E. ; ceci indépendamment de quelques sommets du S. E. et du N. W.

Par contre, au Nord et à l'Est les cuirasses latéritiques font leur apparition : sur Bangante, Foumban et vers les plateaux de l'Adamaoua, au-dessus de la Mifi-Nord. Mais les terrains à pouzzolanes, cendres et lappilis ne présentent aucune latéritisation. Les formations gneissiques et granitiques accentuent la latéritisation ; les micashistes ont presque toujours une carapace.

Ces profils de sols des plateaux de la région des argiles latéritiques sont remarquables en général par la non décoloration en profondeur, l'intensité de la teinte rouge pourprée, et l'épaisseur de sol meuble. Sur les confins, ils tendent par l'aspect de leur profil à ce qu'on rencontre dans les argiles latéritiques de la région des cuirasses, c'est-à-dire que la décoloration des profils superficiels y est constante et qu'en profondeur les teintes sont bigarrées : traînées rouges à pourpre sur fond ocre.

Il faut aussi indiquer que les régions à cuirasses sont toutes à pluviosité plus réduite et d'altitude généralement plus basse, de moins de 1.000 m., alors que les régions à argiles sont plus élevées (1.200 à 1.800 m.) et au delà.

L'altitude avec conséquences paraît jouer un grand rôle. Plus haut, la cote 2.000 semblait la limite entre une zone supérieure très peu latéritisée et une inférieures plus latéritisée. Au point de vue de l'aspect du profil dans la zone des argiles la cote 1.400-1500 sépare une zone supérieure à profil homogène d'une autre où le profil se décolore plus facilement. Ce niveau se lie aussi à l'isohyète de 2.000 mm. avec un régime mixte d'averses et de bruines et une température moyenne de 19°-19°5 C.

Enfin la zone des cuirasses latéritiques se situe au-dessous de 1.100 m, avec une pluviométrie plus tropicale (1.500 à 1.900 mm. pour notre dition) et une température plus élevée, 21 à 22° et plus.

Ce qui précède s'applique aux sols des séries éruptives. Ceux des séries granitiques et granito-gneissiques sont beaucoup plus altérables et les cotes limitatives données doivent être remontées d'environ 200 à 300 m., tel qu'on peut l'observer sur Bafoussam, Baham, Bayangam, col de Bana, col de Foutouni et régions de Bansoa, Dschang.

En dehors de la zone des savanes nous avons pu hâtivement examiner les sols du Sud des Monts de M'Bo, à la limite des versants de la ligne de crête Manengouba-Bambuttos, à trois-quatre kilomètres avant l'ancien poste militaire de M'Bo. A cet endroit, les savanes cultivées à 1800 m. sur profil rouge des sols basaltiques anciens plus ou moins sporadiquement recouverts par la série trachytique font place brusquement à des terres gneissiques et quartzomicacées recouvertes de forêt hygrophile. Les profils sont extrêmement décolorés, jaunes, avec roches pourries blanches (lessivage du mica noir et kaolinisation des plagioclases) ; on ne note aucun concrétionnement ferrugineux ni aucune coloration rouge, sauf quelques rares mouchetures et bigarrures à 4 et 5 m. de profondeur ; on se trouve là dans l'horizon forestier montagnard inférieur que l'indigène a respecté à cause de la mauvaise qualité du sol et qui reçoit environ 2.500 mm. de pluies. Ces profils ont été vus entre les cotes 1.600 et 1.800.

Toute la longue crête forestière des Monts de M'Bo est recouverte de cette forêt, mais elle repose sur la série éruptive ; les séries gneissiques y apparaissent sporadiquement en bontonnière par suite de la faible épaisseur des andésites et basaltes.

Le lessivage intense par la forte pluviosité, l'absence de forte évaporation en saison sèche dans ces forêts brumeuses ne permettent pas la remontée des solutions profondes. Et peut-être même ne s'y dissocient pas les molécules argileuses. La latéritisation paraît être incompatible avec l'état de cette formation végétale hygrophyle ; la kaolinisation semble au contraire y être très accentuée. La destruction de la forêt renverserait les conditions climatiques qui deviendraient favorables à la genèse latéritique. C'est ainsi que plus près de Dschang, à Fong-Donera et Quinquina Station, regardant la plaine d'effondrement de M'Bo par la vallée de la Menoua, affluent du N'Kam, la forêt est encore installée sur granite ; mais elle est secondaire récente. Là, où nous l'avons vu, le sol est rouge en surface mais se décolore rapidement en profondeur, le gravillonnement latéritique jonche les pentes.

Les sols non latéritisables à pouzzolanes, cendres et lapillis

A propos de la géologie du Haut Noun nous avons mis en relief dans les profils des bords du lac de cratère du Mo-Noun la succession de lits de pouzzolanes, gravillons de verres et tufs cendreux, et attribué celle-ci à un remaniement par les eaux pluviales.

Ici, c'est l'entraînement mécanique par les eaux *per descensum* qui rend un horizon totalement squelettique et en constitue un autre plus profond avec l'ensemble de toutes les particules fines.

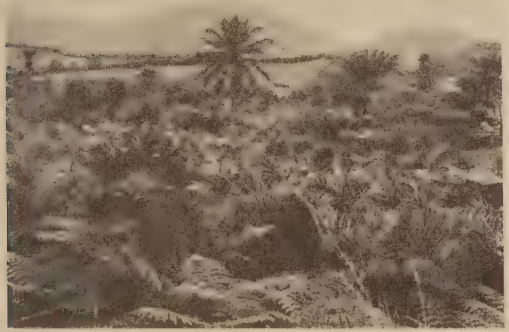


Photo Jacques-Félix

Fig. 3. — Végétation remaniée à 1.000 m. d'altitude sur le rebord S. W des Hauts-Plateaux, dans le pays Bana. *Raphia humilis* A. Chev. *Cyalhea Camerooniana*, Palmier à huile, *Autocleista*, *Polycias fulva*, *Musanga Smithi*, *Pandanus*.

Photo Jacques-Félix

Fig. 4. — A Bangan, sur les Hauts-Plateaux, les cultures closes de haies. A droite, les premières pentes de la Chaîne des Bambutos.

L'horizon squelettique est inerte ; l'horizon cendreux, tufeux, dur comme roc en saison sèche, ne laisse remonter aucune solution sinon par distillation simple dans l'horizon supérieur dont la structure ne permet pas à la capillarité de jouer.

Il n'existe donc qu'un seul sens dans le mouvement des solutions, de haut en bas.

Il est difficile de parler ici de podzolisation bien qu'apparemment on puisse considérer le profil comme dû à ce processus. Ce sont des « pseudo-podzols ».

IV. — TERRES NOIRES DE CENDRES VOLCANIQUES

Ce sont des sols légers, meubles, renfermant très peu de colloïdes minéraux, riches quand vierges, avec une luxuriante végétation d'herbes à éléphants quand elles ne sont pas soumises à la pâture ou aux feux périodiques. En cet état, elles sont neutres (pH 7). Les peuplements d'herbe à

éléphant ont développé un humus abondant et ces sols sont assez riches en azote, mais tout le complexe colloïdal de ces terres est surtout d'ordre humique.

Les fumures organiques par fumier de ferme, engrais vert ou paillage y sont donc nécessaires si l'on veut, en caféraie labourée, tenir le sol dans un état colloïdal suffisant pour conserver au terrain sa fertilité, évitant ainsi un lessivage rapide des bases et un entraînement accéléré des maigres particules argileuses.

C'est dans des sols semblables, dès qu'ils donnent des signes de fatigue, que l'apport d'un amendement argileux serait à conseiller pour donner un peu de corps.

On peut même dire que l'amendement argileux y est aussi important que l'amendement humique. L'apport de fumier de ferme joue ici plus comme amendement que comme engrais, mis à part l'acide phosphorique.

Les jachères longues, auxquelles ont été soumises ces terres avant d'être plantées en caféiers, leur donnaient un complexe argilo-humique développé. Ce complexe ioniquement neutre, donc bien floculé, résiste assez en lui-même à l'entraînement en profondeur. Mais on constate que la culture tend à acidifier d'une façon assez rapide le terrain. Il s'ensuit un entraînement partiel en profondeur, d'ordre physicochimique, auquel vient s'ajouter un entraînement mécanique encore plus important par l'action des pluies sur un sol ameubli en permanence.

Les engrais chimiques ne peuvent avoir une efficacité élevée que si le complexe colloïdal est en quantité suffisante, sinon il y a grande perte. Or, son peu d'importance indique que l'emploi très fragmenté, par petits épandages successifs, est une nécessité.

L'épandage massif d'engrais chimique tenté dans la vallée du Noun pour obtenir une surproduction y est réalisable, et là seulement, parce que les terres y sont plus alluvialles que colluvialles et ont un complexe argilo-humique suffisant par suite du brassage d'alluvions de terres basaltiques avec des alluvions de terres noires d'éruption volcanique.

Le même essai tenté sur la région de Baïgon ne donnerait aucun résultat économique.

Il ne faut donc pas chercher à généraliser l'emploi à hautes doses des engrais chimiques dans cette région des terres noires sans connaître l'état colloïdal du sol, qu'il soit de prépondérance minérale ou de prépondérance humique, quand son taux s'avère analytiquement insuffisant.

S'il est insuffisant il faut tout faire pour l'améliorer. Sinon, il se détruit et le sol tend vers une structure squelettique. Cette structure dite particulaire s'observe déjà à 100 % dans certains horizons des sols pouzzolaniques. Entre autres, il affecte entièrement l'horizon de grenailles vitreuses qui surmonte directement le sous-sol basaltique de certaines plantations.

L'horizon très superficiel des sols de caferaies a perdu en beaucoup de points son pouvoir d'agglutination. Les agrégats terreux s'y forment mal et le vent déplace déjà les particules.

Pour maintenir la structure grumeleuse seule compatible avec une bonne vie agrologique, les fumures organiques et les amendements argileux doivent être pratiqués.

Mais la question des phosphates doit attirer l'attention au premier chef dans cette amélioration car c'est sous la forme humophosphatée qu'ils sont le mieux retenus et le mieux recherchés par la plante. Pour éviter l'entraînement des phosphates c'est donc à l'amendement humique qu'il faudra recourir.

Toutefois, il est difficile d'amasser en quelques années le stock humique nécessaire à ces terrains. Pratiquement, cela est impossible car leur légèreté fait que les matières organiques sont brûlées rapidement et que les pratiques culturales accélèrent au maximum ces oxydations.

D'où la nécessité de recourir à l'amendement argileux pour donner un peu de corps, ralentir ces oxydations fébriles et permettre à l'humus de s'accumuler et de jouer son rôle de régulateur des phosphates.

La pratique des planteurs confirme cette notion :

a) que l'apport de chaux ou d'engrais calciques est dans cette situation condamnable ;

b) que l'apport d'argile combiné avec les fumures organiques est la première opération à réaliser pour augmenter la tenue générale des plantations, leur résistance à la saison sèche, leur alimentation azotée, leur nutrition phospho-potassique, et que l'adjonction d'engrais chimiques complémentaires doit se faire alors seulement sur une petite échelle.

Dans les plantations, les couches de tuf ont une importance très grande. En principe, les racines ne les traversent pas *et la vie du caféier* se passe dans la couche de terre sus-jacente, qui ne constitue évidemment pas une bonne terre bien que support d'une végétation apparemment très luxuriante.

En période de pluie, ce tuf reste relativement perméable, n'écoule pas très rapidement le produit des grosses pluies.

En saison sèche, il arrête les distillations successives et continues qui se propagent d'espaces intergrumeleux à d'autres pour assurer la remontée de l'eau nécessaire à la végétation.

Le tuf en ses lits superposés constitue des écrans à la remontée de l'eau en saison sèche.

Si la couche de terrains pouzzolaniques est épaisse, le caféier ne trouvera pas l'eau nécessaire. Si elle est peu importante, reposant à moins de 1 — 1,50 m. sur les argiles basaltiques le sol se désséchera peut-être rapidement au début de la saison sèche, mais pourra alimenter le caféier en eau au plus fort de cette saison, ce que ne pourra faire un sol de formation pouzzolanique profonde où le sous-sol d'argiles basaltiques se rencontre à 3, 4, ou 10 m. de profondeur.

C'est pourquoi le « pisquin » (1) avec son système radiculaire profond ne fait pas de concurrence hydrique au caféier qui profite de sa protection avec tous les avantages qu'elle comporte du point de vue de l'eau : ventilation faible, nébulosité, diminution de la radiation, etc...

Tout ce qui précède permet d'interpréter le fait connu des planteurs de la région que quand, à la trouaison, on peut percer le tuf, les caféiers croissent mieux que s'il reste intact. En effet, s'il n'existe qu'une seule couche, donc proche de l'horizon argilobasaltique sous-jacent, l'alimentation hydrique en saison sèche sera mieux assurée. S'il existe une succession de lits tufeux superposés, en crevant le premier on assure au caféier la possibilité de profiter pleinement de l'eau de la première couche intertufeuse et, en même temps, pour la saison des pluies, d'avoir un meilleur drainage et une faculté de pénétrer les racines jusqu'à la deuxième couche de tuf.

Les surfaces de sols pouzzolaniques situées au pied de pentes d'argile basaltique bénéficient d'apports argileux par l'erosion et, en accroissant leur complexe argileux, tendent à la qualité de celles de la vallée du Noun (Parcelle dite « du Noun » de la C. O. C.)

Analytiquement, on possède peu de renseignements sur ces terres et pas du tout sur l'argile et la matière humique. On a quelques valeurs connues sur la matière organique, N. P. K. CaO déterminés par M. PASCALET et desquelles il ressortirait ceci :

Azote	2 à 5 ‰
P_2O_5	0,1 à 4 et 5.0 ‰
K_2O	0,6 à 2 ‰
CaO	2,6 à 11 ‰
Ph	7 à 7,5 en sols frais et vierges
	6,0 à 7,5 en sols cultivés

Matières organiques très variables suivant que les sols sont sous ombrage de pisquin ou non, allant facilement à 10 % de la terre fine dans certains cas, mais souvent 3 à 8 %.

(1) *Albizzia melanocarpa*.

Les résultats d'analyses de ces terres sont des plus dissemblables parce que les prises d'échantillon correspondent aux notions vieillies de sol arable et sous-sol. Dans les terres en question il est impossible d'établir une comparaison de sol à sol d'après les fiches de résultats analytiques.

Ceci tient non pas à la simple hétérogénéité du sol d'une place à l'autre, mais au litement des particules en horizons se superposant dans le profil, et dès le départ de la surface du terrain.

Ferré et Giboin (in Coste 1936) ont fourni quelques données sur les terres volcaniques noires de Foumban-Noun, dont l'acidité, pH, varie de 7,2 à 8,00 (basiques)

Terres noires volcaniques (éléments totaux) :

		N	K_2O	P_2O_5	CaO
Prélèvement I :					
Profondeur	0,20 m.	0,41 °/₀₀	0,37 °/₀₀	1,00 °/₀₀	3,00 °/₀₀
	0,60	0,18	0,204	1,80	4,5
	1,00	0,084	0,186	0,86	2,7
Prélèvement II :					
	0,20	0,39	0,015	0,155	1,9
	0,60	0,07	0,123	1,30	4,2
	1,00	0,064	0,109	1,20	0,62
Prélèvement III :					
	0,20	0,25	0,015	1,07	2,71
	0,60	0,10	0,150	0,17	0,64
	1,00	0,063	0,046	2,43	0,21
Moyenne	0,20 m.	0,35 °/₀₀	0,13 °/₀₀	0,74 °/₀₀	2,54 °/₀₀
	0,60	0,12	0,16	1,09	3,15
	1,00	0,07	0,11	0,50	1,18

Ces chiffres diffèrent beaucoup de ceux donnés par Pascalet ; l'échantillonnage sur le terrain paraît avoir une grosse importance par suite du litement en horizons qui peuvent être, pris individuellement, très amenuisés ou décapés (voir à : lacs de cratère).

Pour les sols alluviaux volcaniques du Noun, à Foumbot (entre Foumban et Bafoussam), on ne possède aucun renseignement. Guillemain (p. 433) en 1909 a publié une analyse de sols semblables, sur le Noun un peu au Nord de notre région, sur l'ancienne concession agricole de la Gesellschaft N. Kamerun :

Terre fine, passant au tamis de 2 m/m : 51, 6 % de la terre totale.

Pour 1000 de terre fine, soluble HCL 48 heures :

Al_2O_3	5,99	K_2O	0,08
Fe_2O_3	18,98	Na_2O	0,10
CaO	0,27	SO^3	traces
MgO	0,21	P_2O_5	0,11

CO_2 (méthode Finkener)	traces
Humus (méth. Knopp)	4,75
N (méth. Kjeldahl)	0,21
Eau d'hygroscopicité restant à 105°	3,92
Perte au feu (CO^2, eau hygrosc. humus)	12,40
Insoluble HCl (argiles, sables et indosés)	53,00

Ce sol est très riche en éléments ferro-allitiques témoignant d'une latéritisation déjà assez poussée, mais probablement avant sa mise en place alluviale.

Par rapport aux analyses précédentes il offre aussi une déminéralisation très accusée et la teneur en azote est moitié moindre.

Cependant ce genre de terrains se montre à Foumbot-Noun beaucoup plus fertile que les terres noires en place de Foumbot-Baïgon. Ils sont relativement homogènes dans leur profil dépourvu d'horizon squelettique ; leur drainage est beaucoup mieux assuré en saison des pluies et le plan d'eau y est plus proche de la surface en saison sèche.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Behrend (F.). — Der Geologische Bau von Kamerun. *Mitt. der Gruppe deutscher Kolonialwirtschaftlicher Unternehmungen*, Berlin, de Gruyter, 2, 1940, p. 183-204, 1 carte géologique au 1 : 5.000.000.

Buisson (E.) et Depape (G.). — Le gisement de lignite de Dschang (Cameroun occidental). *Annales Soc. Géol. Nord*, Lille, 1931, t. 56, p. 204-207.

Gèze (B.) et Lepesme (P.). — Notes de géographie physique et agronomique sur le Cameroun et l'Afrique Equatoriale Française. *Annales de l'Institut National Agronomique*, Paris, t. 32, 1941, 170 p., 12 fig., 20 pl. h.-t.

Gèze (B.). — Observations sur les sols du Cameroun occidental. *Annales Agronomiques*, Paris, 1942, 23 p. + 2 cartes + 6 fig.

Gèze (B.). — Géographie physique et Géologie du Cameroun occidental. *Mémoire du Muséum d'Hist. Nat.*, Paris, nouv. série, t. XVII, 1943, 1 vol., 271 p.

Guillemain (C.). — Beiträge zur Geologie von Kamerun. *Abhandlungen der Königlich-preussischen geologischen Landesanstalt*, Neue Folge, Heft 62, 1909.

Haugou (P.). — La carte géologique du Cameroun. *Chron. des mines colon.*, 1933, 18, p. 336-341, 1 carte.

Hassert (K.). — Seenstudien in Nord-Kamerum. *Zeitung der Gesell. für Erdkunde*, Berlin, 1912, p. 7-41, 135-144 et 203-216.

Monod (Th.). — L'Industrie des pêches au Cameroun, Paris, Soc. Ed. géogr., 1929, 503 p., fig.

Jacques-Félix (H.). — Une Réserve Botanique à prévoir au Cameroun : le sommet des Monts Bambuttos. *Bull. Museum Hist. Nat.*, Paris, 1945, p. 506-13.

Portères (R.). — Climat et Végétation sur la chaîne des Bambuttos (Cameroun). *Bull. Soc. Bot. France*, 1946, 33, n° 13, p. 352-360.

LA TEMPÉRATURE DU SOL AU COURS D'UN FEU DE BROUSSE AU SÉNÉGAL

par **H. MASSON,**

Docteur ès sciences

Durant les périodes de sécheresse on observe souvent des feux détruisant la végétation à la surface du sol. Parfois ces feux sont allumés volontairement. C'est un moyen pratique pour les chasseurs de déloger le gibier. Les indigènes du Matto Grasso au Brésil n'hésitent pas à détruire de nombreux hectares de superbes forêts pour « canaliser » le gibier et le tuer de leurs flèches. Parfois ce sont les cultivateurs qui allument ces feux en vue de favoriser la culture. La coutume semble particulièrement développée dans la brousse de l'Ouest africain, dans les régions où les pluies ne durent que quelques mois. Durant ce temps les herbes se développent abondamment et peuvent atteindre un ou deux mètres de haut. Au printemps, elles forment un excellent combustible.

Ces feux de brousse sont-ils vraiment utiles ? C'est une question très controversée et je n'ai pas la prétention d'y apporter une solution définitive. J'ai voulu simplement l'examiner au point de vue physique, en cherchant quelle température pouvait atteindre le sol au cours d'un feu de brousse.

INSTRUMENTS UTILISÉS

Je me suis servi de couples thermo-électriques d'acier BTE—CTE fournis par les usines d'Imphy. La soudure chaude se trouvait à l'endroit à étudier. Les deux soudures froides Acier — Cuivre étaient maintenues à la même température. A cet effet, elles étaient placées dans des manchons de verre eux-mêmes disposés dans un récipient isolant. L'ensemble était enfoui dans le sol à une profondeur de vingt centimètres environ. Les fils de jonction soudures-instruments de mesure cheminaient à l'abri du feu dans une rigole creusée dans le sol. Les appareils de mesure étaient deux micro-ampèremètres Chauvin et Arnoux convenablement shuntés. La graduation permettait la lecture au 1/10 de division. Jusqu'à 300 degrés l'étalonnage était fait directement par comparaison avec des thermomètres à mercure. Au delà, j'utilisais la courbe d'étalonnage fournie avec le couple par les usines d'Imphy. Entre 100 et 200 degrés j'ai pu vérifier la bonne concordance des deux courbes.

La précision variait avec la température à mesurer :

entre 20° et 40° elle était de 0°1 environ,
entre 40° et 100° — 0°3,
entre 100° et 300° — 3° (raccordement des 2 courbes),
au-dessus, elle n'était pas supérieure à 10°.

OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

Des expériences d'essai furent réalisées à proximité du laboratoire sur un terrain vague couvert d'herbes clairsemées parfaitement sèches. La hauteur de ces herbes était de quarante à soixante centimètres ; une surface d'environ neuf mètres carrés était isolée. Un couple était disposé au centre de cette surface à quelques millimètres de la surface du sol. Le terrain était pierreux. Ce jour-là le vent était violent. Le feu a duré 1 minute 10 secondes.

Voici les résultats observés : dans tout ce qui suit la lettre $t°$ désignera la différence de température exprimée en degrés centésimaux entre la soudure chaude et les soudures froides supposées à la température de l'air ambiant.

Temps en minutes :	2	Température (surface) :	10,1
—	6	—	77
—	8	—	***109***
—	17	—	94
—	20	—	82,5
—	22	—	79
—	27	—	71

La même expérience fut renouvelée le même jour dans des conditions identiques. Le feu a duré cette fois 1 minute 20 secondes.

Temps en minutes :	1	Température (surface) :	48
—	7	—	***105***
	9	—	64
—	14	—	53
—	16	—	45
—	20	—	41
—	25	—	37

Dans les deux cas, le maximum de température est atteint au bout de sept à huit minutes. Les maximum 105° et 109° sont du même ordre de grandeur. Le refroidissement est lent. On se souvient qu'il s'agit d'un sol pierreux.

Les mêmes expériences furent reprises sur le même terrain, quelques jours plus tard, dans les mêmes conditions. Il n'y avait pas de vent, le feu dura 1 minute 10 secondes.

Temps en minutes :	1	Température (surface) :	29
—	3	—	90
—	5	—	127
—	6	—	164
—	8	—	175
—	9	—	***213***
—	11	—	209
	16	—	208
—	18	—	207
—	21	—	205
—	23	—	202
—	26	—	200
—	31	—	198
—	36	—	194
	41	—	178
	46	—	158
—	51	—	102

Temps en minutes :	56	Température (surface) :	58
—	58	—	48
—	63	—	41
—	71	—	37

En l'absence de vent, la température était plus élevée que précédemment.

Enfin, le même jour, une dernière expérience préliminaire était réalisée, toujours dans les mêmes conditions, avec un feu qui dura 1 minute 15 secondes.

Temps en minutes :	1	Température (surface) :	11,2
—	2	—	22,5
—	3	—	45
—	4	—	75
—	5	—	123
—	6	—	157
—	7	—	173
—	8	—	***180***
—	14	—	146
—	18	—	135
—	20	—	109
—	28	—	94
—	33	—	82
—	43	—	60
—	83	—	52,5
	98	—	45
	113	—	27,4

Ces quatre expériences semblent comparables entre elles. On remarque la température maximum plus élevée les jours sans vent. On ne peut cependant pas généraliser à cause de la petite surface considérée et de la faible hauteur des herbes. Le maximum dans tous les cas est atteint au bout de sept à neuf minutes.

Ces expériences préliminaires avaient surtout pour but de montrer que la méthode employée permettait de parvenir à des résultats cohérents.

EXPÉRIENCES PROPREMENT DITES (1)

Il restait maintenant à réaliser de véritables feux de brousse. Ces expériences furent rendues possibles grâce au concours de l'Institut français d'Afrique Noire, qui mit à ma disposition les moyens de transport nécessaires, grâce aussi à l'obligeance du service des Eaux et Forêts, qui me fournit le personnel nécessaire pour combattre le feu les mesures terminées.

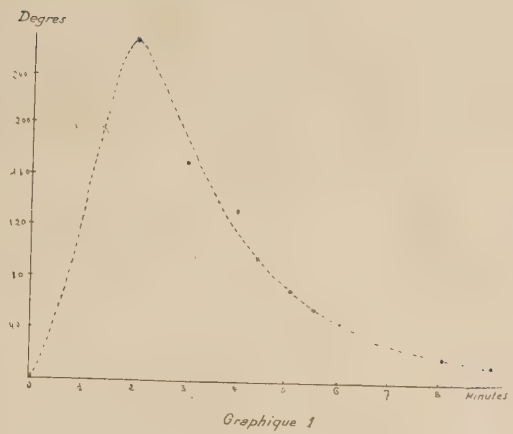
I

Une première expérience eut lieu à proximité du marigot de Bargny sur un sol sableux. Les Graminées brûlées pouvaient avoir cinquante à soixante centimètres de hauteur. L'alizé soufflait avec une vitesse moyenne de trois à quatre mètres par seconde. Un seul couple était placé à quelques

(1) Ces expériences ont été faites à la fin de février, par conséquent après quatre mois de sécheresse.

millimètres de la surface du sol. La surface brûlée avait environ vingt mètres carrés. Un observateur signalait le moment où le feu arrivait à proximité du couple. A cet instant, et il en sera ainsi dans toutes les expériences qui vont suivre, on commençait à compter le temps.

Temps en minutes et secondes :		Température (surface) :	
	2		***264***
—	3	—	170
—	4	—	132
—	4,30	—	97
—	5	—	68
—	5,30	—	56
—	6	—	45
—	8	—	18,6
—	9	—	11,2

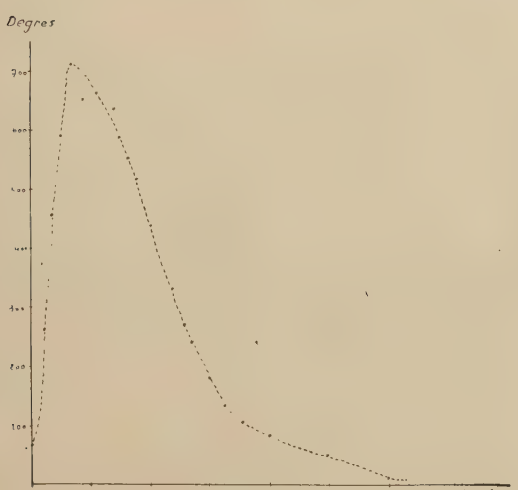


Graphique 1

Le graphique I donne l'allure de la courbe des températures en fonction du temps.

II

Une autre série d'expériences était reprise quelques jours plus tard sur les bords d'un marigot près de Sébikotane dans la région de Bambilor à proximité d'un village appelé Gorom 3. Les herbes, appelées par les indigènes « Diorok », sont touffues, sèches. Elles dépassent un mètre de hauteur. Un couple était placé à quelques millimètres de la surface du sol, un autre à une profondeur de quatre à cinq centimètres sur la même verticale. Le sol était sableux, meuble, riche en humus. Voici les températures observées :



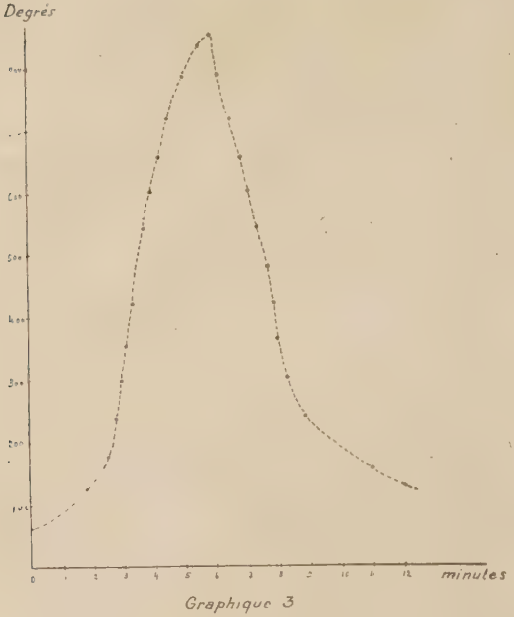
Graphique 2

Temps en minutes et secondes :		Température (surface) :	
	0		65
—	0,30	—	260
	0,45	—	455
	1	—	585
	1,15	—	***715***
	1,45	—	650
	2,15	—	665
	2,75	—	635
	3	—	585
	3,15	—	550
	3,30	—	520
	4	—	437
	4,45	—	324
	5	—	260
—	5,30	—	244
	6	—	175
	6,30	—	130
	7	—	97
—	8	—	81
—	10	—	49
—	12	—	16

Les herbes étaient plus hautes ; la température maximum s'élève. Le vent était variable assez faible (deux à trois mètres par seconde). Le couple en profondeur n'a décelé aucune élévation de température. La surface incendiée était de vingt-cinq mètres carrés environ.

III

Quelques jours plus tard, dans un endroit très voisin du précédent, là où les herbes pouvaient atteindre un mètre et demi, je recommençais une expérience en plaçant le couple inférieur à une profondeur de trois à quatre centimètres. Le vent avait une vitesse de deux à trois mètres par seconde. La surface incendiée était de trente mètres carrés environ.



Graphique 3

Temps en minutes et secondes :	0	température (surface) :	60
—	2,0	—	120
—	2,30	—	180
—	2,45	—	240
—	2,55	—	300
—	3,10	—	360
—	3,25	—	420
—	3,45	—	540
—	4,0	—	600
—	4,15	—	660
—	4,30	—	720
—	5,0	—	780
—	5,30	—	840
—	5,45	—	***850***
—	6,0	—	780
—	6,30	—	720
—	7,0	—	660
—	7,30	—	540
—	7,40	—	480
—	7,50	—	420
—	8	—	360
—	8,15	—	300
—	8,45	—	240
—	11,0	—	160
—	12	—	125

Vingt minutes après le début des mesures, le couple en profondeur n'avait, cette fois encore, indiqué aucune élévation de température.

IV

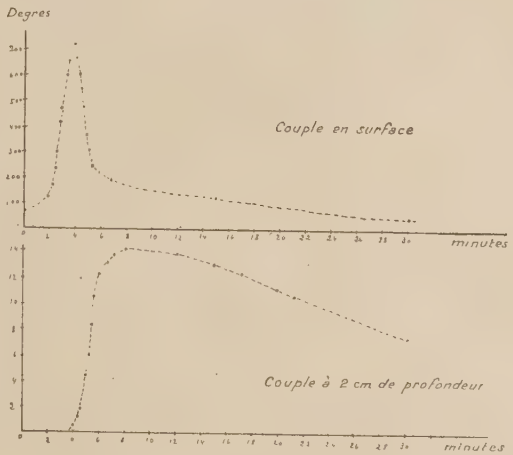
L'expérience fut aussitôt renouvelée en plaçant le couple inférieur, cette fois, à une profondeur de deux centimètres environ. La surface circonscrite (trente mètres carrés), était choisie à l'endroit où les herbes étaient les plus hautes (un mètre et demi à deux mètres).

Temps en min. et sec. :	0	température (surface) :	73	température (à deux cm.) :	0
—	2,0	—	120	—	0
—	2,10	—	180	—	0
—	2,15	—	240	—	0
—	2,25	—	300	—	0
	2,40	—	420	—	0
—	3,0	—	480	—	0
—	3,20	—	600	—	0
—	3,30	—	660	—	0
—	3,4	—	***720***	—	0
—	4,0	—	660	—	0,7
—	4,10	—	600	—	
—	4,20	—	540	—	1,2
—	4,30	—	480	—	2,0

Temps en min. et sec. :	4,45	température (surface) :	360	température (à deux cm.) :	4,7
—	5,0	—	300	—	6,2
—	5,15	—	240	—	8,6
—	5,30			—	10,8
—	6,0			—	12,5
—	6,45	—	180	—	13,3
—	7,0			—	14,0
—	8,0			—	***14,4***
—	12,0			—	14,1
—	15,0	—	120	—	13,3
—	17,0			—	12,4
—	20,0			—	11,7
—	21			—	10,8
—	30	—	60	—	7,8

Cette fois, le couple en profondeur avait indiqué une élévation de température, quatre minutes après que le feu eut atteint l'endroit où il était disposé. Par contre, le maximum du couple en surface était inférieur à celui atteint dans l'expérience précédente.

Il aurait été intéressant de refaire une mesure en plaçant le couple inférieur à un centimètre environ de la surface du sol. Mais, dans le cas précédent, le feu avait pris des proportions considérables. Il avait fallu faire appel à la population des villages voisins pour le circonscrire. Les autorités locales nous ont « conseillé » de suspendre nos expériences.



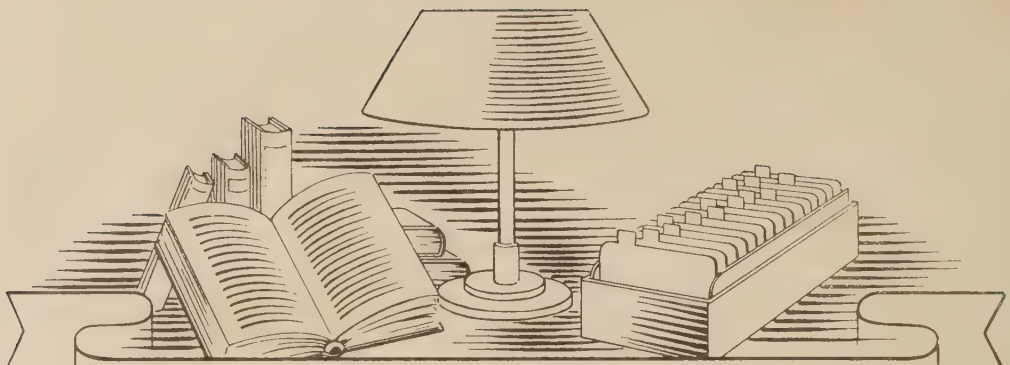
Graphique 4

CONCLUSION

Comme on peut le constater, la température atteinte par la surface du sol au cours d'un feu de brousse peut atteindre des valeurs élevées. Le combustible qui a servi aux expériences était constitué par des Graminées communes dans la brousse sénégalaise. Les graphiques nous montrent que cette élévation de température à la surface du sol subsiste durant un temps notable. Il semble bien que, dans ces conditions, la plupart des germes vivants se trouvant sur le sol doivent être détruits. Après l'incendie une couche de cendres fines recouvre le sol. On remarque pourtant sur ces cendres quelques tiges non calcinées échappées aux flammes.

L'échauffement des couches inférieures du sol dépend évidemment de la nature du terrain. Nous avons vu que dans le sol sableux, même à deux centimètres de profondeur, l'échauffement reste très faible et ne semble pas pouvoir exercer une influence néfaste sur les germes vivants.

Si l'on considère d'autre part que la présence de cendres sur le sol peut apporter à celui-ci des éléments utiles à la croissance des plantes, on est porté à conclure que les feux de brousse, survenant avant les pluies, peuvent être utiles au renouveau de la végétation. Mais l'influence du feu de brousse ne s'arrête pas là. Le sol subitement exposé à un soleil ardent subit certainement des modifications profondes. Le problème dépasse certes la question température à laquelle je m'étais limité. Je me propose d'ailleurs de continuer l'étude de ce phénomène, dont on connaît l'importance dans nos régions tropicales, en l'abordant sous d'autres aspects.



NOTES ET ACTUALITÉS

LE PROBLÈME DES EAUX ET DES TERRES ALUNÉES DE L'OUEST COCHINCHINOIS

par **R. HENRY**

I. — Incidence de la question sur l'économie générale de la riziculture dans l'Ouest-Cochinchinois.

Quiconque est allé dans l'Ouest-Cochinchinois, ne fusse qu'une fois et ne fusse qu'un laps de temps très court, a entendu parler de l'alun. Il suffit d'écouter les conversations des riziculteurs pour se rendre compte que cet élément y conditionne entièrement la culture du riz.

Lorsqu'on commence à connaître cette région, après l'avoir parcourue en tous sens, on s'aperçoit en effet que l'alun y manifeste partout sa présence visible ou occulte, effective ou latente. Il apparaît en certains endroits pour disparaître en d'autres, dans des conditions en apparence si étrangères à l'exécution concomitante de travaux d'hydraulique agricole, qu'on hésite à suivre les habitants dans leurs accusations. Par ailleurs, des exploitations rizicoles, qui semblaient absolument exemptes d'alun, se trouvent subitement le siège de l'apparition de ce sel toxique à la suite d'un abandon de cultures, du creusement d'un canal ou de l'exécution d'un endiguement. C'est cet aspect d'inconstance, de mobilité, de menace permanente pesant sur des zones réputées saines, qui nous semble avoir été trop laissé de côté jusqu'ici et c'est en nous attachant à l'expliquer que nous avons été amené à formuler l'hypothèse qui va suivre, hypothèse qui rend compte de tous les faits, en apparence si contradictoires, observés et signalés par les colons européens ainsi que par les propriétaires annamites grands et petits. Mais avant d'aller plus loin, définissons ce qu'on entend dans l'Ouest-Cochinchinois, par eaux et terres alunées, et quelles sont leurs propriétés apparentes constatées sans discussion par tout le monde.

II. — Terres alunées.

On désigne ainsi les terres imprégnées d'un mélange de sels toxiques, que les chimistes ont identifiés et dont les principaux sont le sulfate d'alumine et le sulfate de fer. On les reconnaît très simplement au fait qu'elles sont couvertes d'une végétation spontanée spéciale : une espèce

de petit jonc connu, dans tout l'Ouest-Cochinchinois, sous le nom de « co nong kim » (1). L'aspect et la dimension de ces joncs varient d'ailleurs avec le degré de toxicité du sol qui les porte : jaune-rougeâtres et très courts dans les terres fortement alunées, ils passent par le jaune et le vert clair, pour devenir d'un beau vert foncé et atteindre le niveau de la ceinture, lorsque les terres sont assez faiblement alunées pour qu'on puisse y tenter la culture du riz avec chance de succès. Ces variations de couleur et de taille sont une indication précieuse et permettent de se rendre compte, avant même de le cultiver, de la marche de la désintoxication d'un sol que l'on vient d'aménager. La hauteur et la vigueur de ces joncs peuvent même donner une idée assez juste de la fertilité intrinsèque du sol. Mais quelle que soit cette vigueur leur présence signifie celle de l'alun.

Une autre particularité très connue de ces terres est que, si l'on y introduit des eaux troubles et chargées de limons, elles en sortent complètement dépouillées et parfaitement claires. Enfin, si elles sont soumises à un marnage (2) salé, elles prennent une structure friable et sans cohésion, rendant si difficile la construction de diguettes imperméables qu'on est parfois obligé de pourvoir ces dernières d'un masque, que l'on exécute soit en argile extraite du sous-sol, soit plus simplement en feuilles de latanier qui assurent l'étanchéité pendant le laps de temps nécessaire au lavage et à la disparition de ces deux sels.

III. — Eaux alunées.

On désigne ainsi les eaux qui contiennent en dissolution les sels toxiques signalés plus haut. On les reconnaît facilement au fait que, faiblement alunées, elles sont d'une limpidité de cristal et précipitent immédiatement les éléments en suspension que peuvent apporter d'autres eaux auxquelles elles viennent à être mélangées. Cette propriété a d'ailleurs une part importante dans l'envasement des canaux (Quan Lo).

D'autre part, lorsque pour une raison ou pour une autre, elles rentrent dans un casier, où la végétation a bel aspect, leur passage s'y inscrit comme une traînée dévastatrice d'acide. Elles sont âpres au goût lorsqu'assez concentrées, et, ont enfin une réaction acide : leur pH peut descendre au-dessous de 3.

IV. — Hypothèse de la présence généralisée de l'alun dans le sous-sol de l'Ouest-Cochinchinois.

Dans l'Ouest-Cochinchinois, comme nous le disions plus haut, l'alun manifeste partout sa présence effective ou latente. Il apparaît en certains endroits pour disparaître en d'autres, et des terres, qui en semblaient jusqu'alors exemptes, se trouvent subitement le siège de son apparition. Cette menace permanente, ayant toujours revêtu l'apparence de l'inconnu et de l'inexplicable, a créé jusqu'ici un malaise, qui a paralysé l'initiative privée dans les régions particulièrement sensibles à cet aléa.

Une seule hypothèse commode : tout se passe comme si le sous-sol était partout gorgé d'alun (3).

Ceci nous conduit à nous représenter schématiquement le sol de l'Ouest-Cochinchinois comme composé d'une couche profonde, siège d'une source inépuisable d'alun, surmontée d'une couche intermédiaire puis d'une couche superficielle, la couche arable, dans laquelle se développent les racines du riz. Dès lors, toute terre alunée est simplement une terre où l'alun, par suite de certaines circonstances, fait son apparition en surface, et, toute terre non alunée est une terre susceptible de le devenir par suite des mêmes circonstances.

(1) *Heleocharis equisetina*.
(2) Elévation de la mer au-dessus de son niveau inférieur, par suite de la marée.
(3) En réalité les études de l'Office Indochinois du riz ont montré que si l'alun n'était pas partout, par contre, les éléments nécessaires à sa formation l'étaient, et que cette formation était toujours possible dans certaines conditions.

V. — Circonstances de l'apparition de l'alun en certains points de la couche superficielle du sol.

Dans les régions réputées alunées et cependant cultivées en partie (plaine du Quan Lo), tous les cultivateurs, sans exception, sont d'accord pour signaler :

1° que c'est à l'occasion de la saison sèche que l'alun fait son apparition dans la couche arable ;

2° que le moindre « à sec », en début de campagne rizicole, est sanctionné par une remontée massive d'alun.

Ceci s'explique par l'hypothèse exposée ci-dessus. En effet, lorsque la surface de la rizière est à sec, le soleil détermine l'évaporation de l'eau contenue dans la couche superficielle et crée un appel d'eau. Celle-ci remonte des profondeurs par capillarité, et, au bout d'un certain temps, la tranche d'eau contenue dans la couche intermédiaire, tranche qui peut ne pas être alunée, s'étant volatilisée, c'est de l'eau ayant baigné la couche profonde alunée qui apparaît et qui, au fur et à mesure qu'elle s'évapore, laisse dans la couche superficielle l'alun dont elle est chargée.

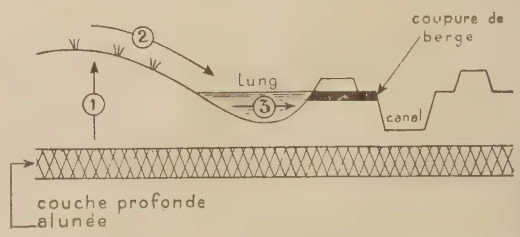
L'importance de la saison sèche, l'épaisseur de la couche intermédiaire et la valeur des apports d'eau non alunée par les marées conditionnent donc l'apparition de l'alun, qui ainsi variera d'importance suivant le lieu et l'année.

Telle est la circulation de l'eau dans le sol, mais l'eau circule également en surface. Ces deux circulations règlent ce que nous appellerons le cycle de l'alun.

VI. — Cycle de l'alun.

1° En saison sèche l'eau du sol est pompée par le soleil, l'alun monte dans toutes les terres en quantités d'autant plus grandes que l'à sec est plus long et la couche alunée moins profonde.

2° Avec les pluies, l'alun apparu à la surface des parties hautes est entraîné vers les parties basses à travers d'autres zones, dont une partie peut avoir été également le siège de remontées d'alun. Les eaux s'enrichissent donc de plus en plus en ce produit toxique jusqu'à leur arrivée dans les parties basses.



3° La partie basse, qui porte le nom de « lung », peut être réunie à un canal. Dans ce cas, les habitants limitent et parfois stoppent l'évacuation des eaux de façon à en retenir suffisamment dans les parties hautes qu'ils rendent ainsi cultivables. Elle peut également n'être réunie à aucun canal ou en être franchement séparée par un barrage fixe. Dans ce cas le lung fonctionne comme une marmite, où l'alun se concentre d'année en année, dévastant les surfaces limitrophes, chaque fois que des pluies un peu fortes le font sortir de son lit et s'étaler en auréoles concentriques successives.

VII. — Vagabondage des eaux alunées à travers les plaines non compartimentées.

Avec leurs parties hautes, leurs parties moyennes, leurs parties basses et les canaux qui les traversent, les terres que nous étudions supportent, du fait qu'elles ne sont pas compartimentées, une masse d'eau qui, tout en s'enrichissant en alun dans les zones de remontée de ce sel toxique, se déplace, sans règle déterminée, au gré de l'importance des pluies, des interférences

des marées dans les canaux et des appels d'eau nouveaux créés par des travaux neufs. Cette masse d'eau sillonnée de traînées alunées menace donc toute terre susceptible d'être sur le trajet de ses traînées (à comparer avec les « eaux noires » de Chaudoc). C'est pourquoi les terres qui ne craignent pas cette invasion, parce que placées sur les lignes de partage des eaux, sont considérées comme les meilleures.

Cette constatation a fait dire que, dans les régions fortement alunées, les terres hautes étaient les meilleures ; mais on en a conclu à tort que c'était uniquement parce qu'elles étaient mieux drainées ; en réalité cette situation les mettait surtout à l'abri du vagabondage des eaux toxiques et leur permettait d'être lavées par des eaux de pluie exemptes d'alun.

VII. - La théorie ci-dessus explique les faits, en apparence contradictoires, observés par les cultivateurs des régions les plus alunées.

De ce qui précède, il ressort qu'il y a deux façons pour une terre de souffrir de l'alun, et qu'il est nécessaire de distinguer les endroits, où l'alun apparaît en surface en remontant des profondeurs, de ceux, où l'alun n'apparaît que véhiculé par les eaux.

FAITS OBSERVÉS	EXPLICATION
A. *Apparition en surface de l'alun remontant des profondeurs :*	
1° En terre alunée tout « à sec » est suivi immédiatement d'une remontée d'alun.	Voir paragraphe V.
2° Les zones où remonte l'alun pendant la saison sèche sont les zones hautes.	Voir paragraphe V.
3° En semis direct, on observe que les graines de paddy résistent à l'alun tant que le terrain est sec, mais dès qu'il pleut, il faut qu'il pleuve beaucoup, sinon le grain pourrit (P. Emery).	En effet, le grain ne peut absorber l'alun qu'en solution, donc tant que le terrain est sec le grain se conserve. Dès qu'il pleut, le grain se gonfle de la solution d'alun, qui est concentrée s'il pleut peu et diluée s'il pleut beaucoup (cas des terres relativement peu alunées).
4° Là, où la terre est encore couverte d'humus, l'alun ne remonte pas, mais souvent le riz dépérit en fin de campagne et la récolte est rarement belle. (Zones alunées de mise en culture récente).	En effet, l'humus rompt la capillarité du sol, ralentit l'évaporation et retient les eaux pluviales : les remontées d'alun sont donc minimes. Cependant, en fin de campagne, tant pour rechercher de l'eau que parce qu'il est de dimensions plus importantes, le plant de riz pousse ses racines plus profondément, sort de la couche d'humus et rencontre l'alun.
5° Les labours de déchaumage diminuent les remontées d'alun (O. I. R., P. Emery).	En effet, un labour superficiel rompt la capillarité du sol et s'oppose à l'évaporation de l'eau qu'il contient.
6° Autrefois il n'y avait pas de canaux et la masse d'eau, apportée sur la plaine par les pluies et l'inondation, s'écoulait si lentement qu'on pouvait cultiver des variétés de huit mois qu'on récoltait au Têt. Il n'y avait pas de remontées d'alun. On avait cependant des difficultés à la récolte car les eaux s'évacuaient mal. (M. Jourdan, à Thanh tri « Soctrang », vieillard de la Bonzerie de Phong-Thanh, M. Phuoc, à « Phuoc-Long »).	En effet, le sol, constamment et partout recouvert d'eau, ne laissait remonter l'alun en aucun point pendant la campagne de culture. La période d'à sec étant réduite, puisqu'on récoltait des riz de huit mois dans l'eau, l'alun n'avait pas autant de temps pour remonter qu'actuellement, où les canaux fonctionnent tous au drainage dès novembre et mettent les terres à sec plus tôt (ce qui a entraîné la culture de variétés de riz plus précoces).
B. *Circulation de l'alun par les eaux :*	
1° Des riziculteurs de bonne volonté creusent des canaux dans leurs domaines et l'effet s'en révèle malfaisant, leurs terres devenant plus alunées que celles des voisins (Phuoc-Long).	En effet, en creusant un canal au centre de son domaine et sans l'endiguer, on crée un appel d'eau et on attire chez soi la nappe toxique. On déplace du même coup la ligne de partage des eaux précédemment établie et celle-ci, en s'éloignant, peut même être à l'origine d'une amélioration des terres d'un voisin.

2° Dans un aménagement, consistant uniquement en un endiguement périphérique, un canal dans la partie basse et un ouvrage sur ce canal, on constate que la récolte est relativement bonne sur le quart de la superficie, moyenne sur la moitié et que le dernier quart est inculte. On constate également que les cultivateurs trouvent toujours que l'ouvrage est insuffisant dès qu'il se met à pleuvoir, mais qu'ils limitent le débit dès que la pluie cesse (cong-dien d'An-Trach, Baclieu).

3° Dans les régions assez alunées et sans aucun aménagement de détail (même pas d'endiguement propriété par propriété), où l'on ne cultive que le quart ou le cinquième de la superficie totale et souvent moins, on constate que les habitants se contentent d'établir, de loin en loin, des coupures de section très faible dans les berges des canaux. Ils craignent les fortes pluies en cours de campagne et réclament du drainage, mais ils proposent pour les routes neuves des ouvrages en apparence ridiculement trop petits. Ils préfèrent les pluies continues, mais faibles aux pluies massives. (A Phong-Thau-Tay les habitants demandaient une buse de 60 cm. tous les kilomètres pour la vaste plaine au Nord du Quan Lo).

4° Tout projet dans ces régions est l'objet de discussions passionnées et les riziculteurs manifestent une anxiété très vive à l'annonce du creusement du moindre canal, même éloigné (Phuoc-Long).

5° Parfois, au milieu d'une vaste plaine inculte et couverte de « co nong kim » on trouve des domaines, où le riz pousse assez correctement et donne des rendements variant entre 5 et 12 gia suivant les années. Si l'on visite ces domaines, on constate qu'ils sont compartimentés en lots n'excédant pas 2 à 3 hectares (domaine Ta-Tai-Hon à Phong-Thanh-Tay, station de l'Office du Riz à Phuoc Long).

En effet, le casier ainsi constitué n'étant pas compartimenté, on retient l'eau nécessaire pour cultiver les parties hautes et moyennes en sacrifiant les parties basses que l'on noie. Dans ces conditions les eaux alunées se réunissent dans ces zones incultes et il faut éviter à tout prix qu'elles remontent sur les parties cultivées. La seule méthode possible est alors d'entretenir un courant allant des parties cultivées vers les parties incultes et de le maintenir aussi faible que possible pour perdre le minimum d'eau. En cas de pluie, il faut, par contre, évacuer l'eau à une vitesse, si possible égale à celle avec laquelle elle tombe, pour éviter une remontée générale du plan d'eau, qui soumettrait aux effets de l'alun la superficie cultivée située en bordure de la zone inculte.

Ces régions n'étant pas divisées en compartiments par des diguettes, on retient l'eau nécessaire à la culture des parties hautes en sacrifiant les parties moyennes et basses que l'on noie. Dans ces conditions, la superficie cultivée s'inscrit entre des cotes extrêmes plus rapprochées que dans le cas précédent, ce qui permet de constituer une zone circulaire de protection aux dépens de la superficie inculte en réglant le niveau du plan d'eau comme si on voulait la cultiver. La cote mal taillée à maintenir, entre la nécessité d'une part de retenir les eaux dans les parties hautes et, d'autre part, d'entretenir un courant constant allant des parties cultivées vers les parties incultes, est obtenue empiriquement par l'utilisation de sections d'écoulement très faibles mais coulant constamment. Lorsqu'une pluie arrive, l'écoulement étant insuffisant, les eaux alunées remontent les courbes de niveau, mais ont à traverser la zone de protection avant d'atteindre la superficie cultivée, qui n'est en danger que lorsqu'il y a apport d'une quantité d'eau massive par suite d'une trop forte pluie.

En effet la moindre variation dans le régime d'écoulement de la nappe d'eau, qui circule sur la plaine, peut mettre des terres, qui étaient dans le voisinage de la ligne de partage des eaux, sur le trajet de la nappe alunée.

Ce compartimentage mure l'alun dans les endroits où il apparaît et l'empêche de vagabonder. Cet aménagement n'apporte évidemment aucun remède à l'aléa sécheresse et ne permet pas d'obtenir plus de 10 à 12 gia les bonnes années (années pluvieuses). Les récoltes sont très variables et souvent médiocres, en conséquence du moindre « à sec » marqué. C'est cependant le meilleur aménagement possible, lorsqu'on ne dispose pas d'autres sources d'eaux neuves que les pluies.

C. Concentration de l'alun dans les cuvettes (lung) et débordement de celles-ci :

1° Tous les lungs sont remplis d'eaux alunées. Lorsqu'ils ne sont jamais vidés, l'alun s'y concentre d'année en année.

2° En cours de campagne et lorsque les lungs ne sont pas drainés, les pluies un peu importantes sont néfastes.

3° En région alunée, tout abandon de terres en entraîne inexorablement d'autres.

Ils sont le lieu de réunion de toutes les eaux du voisinage et par conséquent de celles qui ont lavé les zones de remontée de l'alun. S'ils ne sont jamais vidés, l'alun s'y concentre à chaque saison sèche.

Les cuvettes débordent, et les eaux alunées, qu'elles contiennent, envahissent la surface cultivée immédiatement voisine.

Les parcelles n'étant pas endiguées, les cultivateurs règlent le niveau des eaux et l'écoulement de celles-ci, dans le but d'entretenir un courant de sens constant. Ce réglage, ils le font évidemment en fonction des superficies cultivées et sans s'occuper de la zone inculte, de sorte que, au fur et à mesure que des terres sont abandonnées, ce sont de nouvelles rizières qui passent en zone menacée et ainsi, de proche en proche et par auréoles concentriques successives, les abandons se multiplient.

D. *Lavage* :

1° Les années, où il pleut beaucoup et continuellement (campagne 44-45), les régions réputées alunées ont des récoltes très supérieures à celles des autres années.

En effet, la pluie continuelle empêche les « à sec » et par conséquent l'apparition de l'alun en cours de végétation. De plus, l'alun remonté pendant la saison sèche peut être rapidement évacué dans les canaux puisque l'on ne craint pas la sécheresse, et enfin les eaux alunées sont diluées, donc moins toxiques.

2° Si l'on fait passer des eaux de U-Minh non alunées (réserve N° 391) sur des terres alunées, les récoltes s'améliorent d'année en année (domaine Canh-dên, P. Emery).

L'eau de U-Minh joue le rôle ci-dessus exposé pour les eaux des pluies, mais avec l'avantage de constituer un apport d'eau douce plus important et plus régulier.

3° Les terres en bordure du Bassac et jouissant du marnage ne sont jamais alunées, et celles, qui le sont, se désalunent très rapidement par l'exécution d'un simple canal perçant le bourrelet qui les empêchait d'être marnées.

L'eau du Bassac joue le rôle exposé ci-dessus pour l'eau de U-Minh avec l'avantage d'apporter du limon et d'agir chimiquement, comme nous le verrons plus loin, sur les caractéristiques des eaux alunées.

4° Les terres de l'île de Cualo Dung, dans la partie de cette île, où les marées ne sont salées qu'en saison sèche, sont abandonnées aux libres effets de ce marnage salé et les récoltes y sont parfaites. En particulier, on n'y souffre pas de remontées d'alun. Les cultivateurs sont très attachés à ce marnage et s'opposent à la création de toute digue.

L'île ayant une pente générale ouest-est, c'est-à-dire dans le sens de sa largeur, qui n'excède pas deux kilomètres, l'eau salée la parcourt rapidement, et, n'ayant pas le temps de s'y concentrer sous les effets de l'évaporation, ne la stérilise pas. Comme une eau, même si elle est saturée de sel marin, est encore libre de dissoudre autant d'alun que si elle n'en contenait pas (principe de l'indépendance réciproque des corps dissous du point de vue saturation des solutions), on voit que non seulement ces marnages salés empêchent la remontée de l'alun, mais encore l'entraînent s'il est apparu quelque part. Les premières pluies enlèvent les traces de sel marin qui peuvent être restées.

E. *Neutralisation* :

1° Lorsqu'on brûle ce qui reste de bois, après avoir défriché et exploité la forêt, la terre couverte de cendres ne manifeste aucune apparence d'être alunée et le riz y pousse correctement. Dès que les cendres ont disparu la terre s'avère alunée (Camau).

L'alun communique aux terres et aux eaux une acidité à elle seule déjà toxique (pH = 3.5).

Les cendres étant alcalines par le carbonate de potasse, qu'elles contiennent, combattent cette acidité. Ont elles en plus, une action spécifique sur l'alun ? Ce n'est pas prouvé, mais le fait est que les cendres neutralisent l'action de l'alun.

2° Les eaux du Bassac sont très supérieures, pour le désalunage, aux eaux de pluie et aux eaux de U-minh. Leur apparition sur des terres alunées, une seule fois au cours de la campagne, marque nettement (*Ibid.* P. Emery).

Les eaux du Bassac révèlent à l'analyse un pH voisin de 6,9 (moyenne de cinquante cinq analyses d'eaux prélevées à des dates et en des points différents) et une teneur en limons de 238,9 grammes au mètre cube (moyenne de cinquante deux analyses d'eaux prélevées comme déjà dit). On imagine l'effet bonificateur de ces eaux pour une culture telle que le riz, puisque ce dernier pousse correctement en milieu légèrement acide de pH compris entre 5 et 7, que l'alun abaisse ce pH aux alentours de 3,5 et que les eaux du Bassac sont à 6,9. On a souvent attribué l'excellent effet des eaux du Bassac sur les milieux alunés aux limons, qu'elles contiennent, par suite de la constatation que ces eaux sont troubles avant d'être introduites sur les rizières et claires en en sortant. Il y a là en vérité, deux faits séparés et distincts qui se produisent ensemble : d'une part des limons qui précipitent en présence de l'alun et d'autre part le pH des eaux qui, étant voisin de la neutralité, diminue l'acidité due à l'alun.

Il ne faut pas d'ailleurs en conclure que l'apport de ces limons soit négligeable. Une couche de 20 centimètres d'eau du Bassac, se dépouillant sur une rizière, dépose 2.000 x 238,9 g = 477,8 Kg. de limons à l'hectare, soit une fumure d'environ : 7 kg. d'azote organique, 15 Kg. de P_2O_5 et 50 kg. de K_2O, en se basant sur les analyses de limons de grands fleuves analogues. Les eaux du Bassac sont donc excellentes pour les rizières à deux titres :

1° par leur pH voisin de la neutralité, qui combat les effets de l'alun ;

2° par la fumure non négligeable que représentent les limons, qu'elles véhiculent.

F. *Importance relative de la présence de l'alun dans le sol arable et dans les eaux recouvrant ce sol*:

1° Une terre alunée, c'est-à-dire où l'alun apparaît en surface à chaque « à sec », devient rapidement une excellente terre si elle bénéficie du marnage du Bassac.

Evident, car d'une part l'alun ne remonte plus, puisqu'on est maître d'empêcher les « à sec », et, d'autre part, ce qui remonte en saison sèche est lavé, dilué et neutralisé par les eaux du Bassac comme il a déjà été exposé plus haut.

2° Une terre non alunée se trouvant sur le passage d'eaux alunées est une très mauvaise terre.

C'est l'évidence même, mais cette remarque associée à la précédente, prouve que *l'aléa « alun » est beaucoup plus une question de qualité des eaux qu'une question de qualité des terres*. La solution « ***irrigation à tout prix*** » se présente ainsi au premier rang des améliorations à envisager.

IX. — Circulation des eaux alunées dans les grands canaux.

La question « alun » est plus une question de qualité des eaux que de qualité des terres; sur les vastes plaines, qui souffrent de ce toxique, le vagabondage non contrôlé de la nappe d'eau aggrave énormément le mal. On peut donc comparer, dans une certaine mesure, le processus des dégradations commises par les eaux alunées à celui des dégradations imputables aux « eaux noires », avec cette différence essentielle que les points de formation des « eaux noires » sont peu nombreux, alors que ceux où apparaît l'alun sont innombrables. Aussi, les « eaux noires » ne gênent-elles plus personne lorsqu'elles arrivent dans un grand canal où elles se diluent; alors que les eaux alunées remplissent complètement les canaux, chaque fois que ceux-ci sont au-dessous du niveau de la nappe d'eau circulant sur la rizière. Ce phénomène s'observe particulièrement bien sur le Saintenoy, où, aux époques auxquelles on aurait besoin d'irriguer par pompage, les eaux ne sont pas alunées à marée haute, mais le sont à marée basse. Ceci s'explique par le fait qu'à marée haute les rizières ne peuvent plus évacuer leurs eaux dans le canal, qui est alors trop haut, et que l'on se trouve encore peu engagé dans la zone alunée (proximité du Bassac), ce qui permet à la tranche d'eau de ruissellement recueillie par les canaux à la précédente marée basse de dépasser la ligne du Saintenoy avant que la marée du Bassac ne redescende et par conséquent aux eaux de ce fleuve de parvenir. Ceci montre combien il faut se méfier lorsqu'on veut irriguer par pompage et avec quel soin il faut rechercher l'emplacement où l'on doit amorcer les canaux : un canal peut paraître bon parce qu'à chaque débordement il envoie de l'eau du Bassac dans les rizières, et cependant, si l'on pompe à marée moyenne ou basse, on n'aura que de l'eau alunée. Aussi, dans nos enquêtes ne nous en tenons nous plus seulement à la question « marnage doux ou salé », mais à celle-ci : « dates entre lesquelles les eaux des canaux sont douces, alunées, salées, à marée haute, moyenne, basse ».

X. — Liste des remèdes possibles.

La théorie, que nous avons exposée, permet d'établir toute une liste de remedes possibles, en attaquant une à une les étapes de la progression de l'alun. Ces remèdes se divisent en deux catégories, les passifs et les actifs.

1° Remèdes passifs :

a) *S'opposer à l'apparition de l'alun* :

Labours de déchaumage. Cultures continues et soignées. Pas d'à sec. Maintien du maximum d'eau le plus longtemps possible sur la rizière.

b) *Empêcher la circulation de l'alun* :

Compartimenter les rizières en lots les plus petits possible (2 à 3 ha., au maximum) par des diguettes.

c) *Empêcher la concentration de l'alun* :

Réunir chaque petit lot endigué au réseau des grands canaux.

2° Remèdes actifs :

a) *Laver l'alun apparu* :

Il faut disposer d'eaux plus abondantes et plus régulières que celles des précipitations pluviales. Ces eaux devront être exemptes d'alun, c'est-à-dire, véhiculées par des canaux spéciaux en charge : projet d'aménagement de toute la zone alunée par irrigation avec pompage des eaux du Bassac.

b) *Neutraliser l'alun ou tout au moins l'acidité qu'il provoque* :

Ceci se réalise tout naturellement avec les eaux du Bassac et ramène au projet d'irrigation par pompage. Un autre moyen consisterait à profiter de la possibilité de neutralisation de l'alun par les cendres pour étudier un engrais qui agirait de même. On a essayé la potasse sous prétexte que les cendres en contiennent ; les essais n'ont rien donné. Les sels de potasse sont sans action sur la réaction des sols, d'ailleurs,

En résumé, des essais devraient être entrepris sur les effets respectifs des éléments principaux des cendres *en prenant soin de les apporter sous la forme qu'ils y revêtent* :

calcium : sous la forme de carbonate de chaux finement pulvérisé ;
phosphore : sous la forme de phosphates tricalciques finement pulvérisés (1).

XI. — **Conclusion pratique.**

A. — Irrigation par pompage

L'aménagement idéal des terres alunées consiste à y amener l'eau du Bassac par un réseau de canaux spécialisés distinct de l'actuel, qui servira au drainage. Pour ne pas être mélangées aux eaux usées issues des rizières, les eaux de ce nouveau réseau devront être constamment en charge, ce qui oblige au pompage. *Cette solution est la meilleure parce qu'elle permet* :

1° de juguler les remontées d'alun si on le désire ;

2° de laver l'alun là où on l'a laissé remonter et même d'en neutraliser les effets, puisque le pH des eaux du Bassac est presque neutre et que le riz se plaît dans un milieu peu acide ;

3° d'éviter les sécheresses lors des semis et des repiquages ;

4° d'apporter gratuitement la valeur d'une bonne fumure ;

5° de permettre au riz de résister, grâce à la vigueur qu'il aura acquise dans les excellentes conditions de végétation, qui auront été les siennes, vers octobre-novembre aux maladies (champignons ou insectes), qui l'assaillent ;

6° d'éviter même, dans une grande mesure, les attaques des maladies principales, les maladies à sclérotes, par suite du renouvellement des eaux (Roger), et les dégâts dus aux insectes, par suite de la séparation du réseau d'irrigation de celui de drainage, séparation entraînant la disparition du colportage des insectes, qui, dans les conditions actuelles, se fait par le truchement des débris végétaux, que véhiculent les eaux sortant des rizières atteintes pour entrer dans les rizières saines d'aval ;

7° d'allonger la période de végétation du riz en remédiant au manque d'eau, qui sévit en fin de saison, ce qui permettra de cultiver des riz de saison, dont la maturité arrivera en pleine saison sèche et ne sera donc pas soumise aux caprices des pluies. Il en résultera une augmentation de rendement — les riz tardifs sont les plus productifs — et l'élimination des grains jaunes ;

(1) C'est un fait acquis que les phosphates naturels marquent nettement dans les terres alunées (Essais de l'Office Indochinois du Riz).

8° de régler exactement la date de mise à sec de la rizière avant la récolte, puisqu'à l'époque de celle-ci, en janvier-février, les canaux actuels servant au drainage seront à leur période de marnage minimum avec les marées basses les plus faibles de l'année. Il en résultera la possibilité de réduire au maximum les ventres blancs et d'agir certainement sur la proportion des brisures ;

9° d'avoir des récoltes régulières et égales entre elles chaque année. Ce dernier avantage, joint à l'élimination des grains jaunes et à la diminution des proportions de ventres blancs et de brisures, serait particulièrement apprécié des exportateurs. Ceux-ci verraient, en effet, des superficies, de l'ordre de 500.000 Ha., devenir un élément de stabilité de la production, alors qu'elles n'apportent, actuellement, qu'un élément de perturbation dans les prévisions ;

10° d'alimenter, en eau douce et potable, ces régions qui en ont toujours manquée, d'améliorer ainsi l'alimentation humaine, tout en permettant l'élevage plus facile des animaux ainsi que les cultures potagères et fruitières, qui actuellement font complètement défaut.

B. — Drainage seul

Un aménagement conçu sans irrigation et avec l'apport des seules eaux pluviales aura des effets très inférieurs : au lieu des 18 à 20 gias au cong que l'on est en droit d'espérer avec les irrigations, on n'obtiendra ainsi jamais plus de 8 à 10 gias (1) comme l'a réussi, d'ailleurs, l'Office du Riz à Phuc Long. De plus, il faudra toujours s'en tenir aux variétés hâtives ou de demi-saison, de sorte que non seulement l'on sera toujours à la merci de la sécheresse lors des semis et des repiquages, et à celle des maladies, mais qu'encore, la récolte continuera à se faire sous la pluie et sur des terres détrempées. De plus, sans l'outil merveilleux, que serait le *réseau spécial en charge*, les propriétaires auront éternellement à faire face aux problèmes que pose l'alun.

Dans ces conditions, il importait d'étudier le problème. La présente étude met en lumière le fait capital suivant : pour réduire au minimum les effets de l'alun, sans disposer d'autre source d'eaux neuves que les pluies, il faut compartimenter la rizière au maximum, toute question de cote mise à part, et relier chaque compartiment au réseau de canaux principaux existants. *Ainsi il ne s'agit plus seulement d'établir des diguettes suivant les courbes de niveau, mais de diviser systématiquement les terres en casiers très petits (2 à 3 hectares et même moins) de façon à murer l'alun dans les endroits où il apparaît et à l'empêcher de vagabonder.*

L'aménagement d'une exploitation rizicole par étapes successives pourra se concevoir ainsi :

Première année : endiguement périphérique, canaux principaux, ouvrages s'il y a lieu ;

Deuxième année : séparation entre elles des parties incultes, bonnes, moyennes et mauvaises ;

Troisième année : subdivision serrée du compartimentage précédent pour les parties qui l'exigent.

On notera par ailleurs que pour faciliter la location, on a intérêt à opérer un compartimentage par lots de 10 ou de 5 hectares suivant les régions.

* * *

Quel que soit le genre d'aménagement envisagé, des essais sont nécessaires, mais plus particulièrement dans le cas des irrigations qu'il faudrait étudier du point de vue : quantités d'eaux nécessaires (avec le double repiquage on pourrait réduire la superficie à irriguer), méthode de lavage à adopter (en jugulant la remontée de l'alun pendant la saison sèche ou au contraire en la favorisant), dimensions maxima des casiers, rotations, modalités de payement de l'eau par les utilisateurs, méthodes de surveillance et d'entretien du réseau en rapport avec les mœurs du pays, etc...

Des stations d'essais avec et sans irrigation devraient donc être créées le plus rapidement possible, ainsi, surtout, qu'un réseau d'essais d'irrigation.

BIBLIOGRAPHIE

1° *Etude sur les terres et les eaux alunées*, par F. Auriol et Lam-Van-Vang.
2° *Reconnaissance des terres et des eaux alunées*, par F. Auriol.
3° *Désalunage du sol*, par Charles Gaury.
(Dans les publications de l'Office indo-chinois du Riz.)
4° *Les champignons à sclérotes parasites du riz*, par Roger
(Dans le Bulletin économique de l'Indo-Chine, 1941-1942).

(1) Soit : au lieu de 3,6 à 4 tonnes à l'hectare, que l'on est en droit d'espérer avec les irrigations, on n'obtiendra ainsi jamais plus de 1,6 à 2 tonnes.

NOTES DE VOYAGE A JAVA EN 1937

(suite)

Colonisation agricole

Il a été créé, il y a quelques mois, une Commission de Colonisation ainsi constituée :

un membre du Conseil du Gouvernement Général (Président) ;

le Directeur des Affaires Economiques ;

le Directeur du Département de l'Intérieur ;

l'Advisor pour les affaires agraires au Département de l'Intérieur (Secrétaire général),

en vue de diriger les travaux de transmigration. Les premiers essais de transmigration furent commencés en 1905. Faute d'expérience en la matière, les résultats ne répondirent pas aux espérances. Après toutes sortes de revers, le résultat final était que, à la fin de 1929, il y avait deux colonies javanaises dans le district de Lampong au sud de Sumatra comprenant au total vingt-quatre mille personnes, pour lesquelles le gouvernement avait dépensé environ 3.500.000 guilders (1) (non compris le coût des irrigations s'élevant à 1.650.000 florins). Aussi, durant la récente dépression économique, l'activité des travaux de transmigration était très ralentie, lorsqu'il apparut en 1931, qu'à l'époque des récoltes, il y avait un manque de travailleurs. Les colons désiraient voir des membres de leur famille venir les aider.

Au début de 1932, les travaux de transmigration furent repris avec vigueur, grâce aux conditions économiques, à une propagande et à une préparation meilleure. Ce fut un succès. Le nombre de colons transportés, qui avait été de 7.000 environ en 1935, fut de 14.000 en 1936, le nombre de 20.000 semble devoir être atteint cette année.

La transmigration est effectuée de deux façons.

Premier mode de transmigration, le plus important.

Les premiers colons ont besoin d'aide au moment des récoltes, on leur envoie dans ce but de futurs colons, qui les aident lors des travaux de récolte, durant lesquels ils sont nourris et logés. Après la récolte, les ménages, qui ont travaillé, reçoivent une part de la récolte qui est fixée par les coutumes, qui se sont instaurées : un ménage reçoit ainsi en général cinq piculs de riz (300 kg.) pour son travail, ce qui lui permet de vivre en attendant les récoltes de leurs premières cultures. Ces colons ne sont en effet que provisoirement ouvriers agricoles, aussitôt la récolte effectuée ils demandent un lot qu'ils défrichent et mettent en valeur.

Le transport de ces colons est assuré par les soins du gouvernement ; ils reçoivent certaines avances indispensables, mais une partie de ces dépenses est remboursée par les bénéficiaires, de sorte qu'actuellement la fixation d'un colon coûte au gouvernement 12,5 florins. Le gouvernement débourse en fait une somme plus élevée, environ 25 florins. Ces sommes ne comprennent pas les dépenses d'irrigation.

On fait remarquer par ailleurs que ces chiffres étaient particulièrement bas parce que les districts : Lampong districts, ainsi que les conditions dans lesquelles s'effectue actuellement la colonisation dans le sud de Sumatra sont exceptionnellement favorables. En fait, dans d'autres territoires, en particulier dans les possessions extérieures, Célèbes notamment, ce prix sera notablement plus élevé.

Les Javanais répugnent à quitter le sol natal, aussi a-t-il fallu organiser une forte propagande secondée par la pression officielle pour recruter des nombres de colons aussi élevés que ceux qui furent transportés ces dernières années. Le but de la propagande est de faire admettre que c'est un honneur d'être accepté comme colon.

Tous les moyens de propagande imaginables sont employés, par exemple :

a) chaque année, on paye un voyage à Java à une centaine de colons, qui ont bien réussi, ceux-ci font la meilleure propagande dans leurs villages respectifs ;

b) on oblige les colons à envoyer tous les trois ou quatre mois une carte postale à leur famille (carte postale de propagande).

Au début, pour permettre le recrutement, on allouait des primes et des avances : au moment du recrutement on versait une prime de 25 florins ; puis, le colon rendu à Sumatra, on lui versait des avances en argent de l'ordre de 200 flo-

(1) 1 florin = 1 gulden.

rins. De cette façon, des éléments non agriculteurs étaient tentés et l'on recrutait ainsi toute une lie qui n'était capable que de dépenser les sommes qui lui étaient avancées.

Maintenant la formule est : rien pour rien. Les éléments recrutés sont des agriculteurs sévèrement sélectionnés au point de vue moral et physique, aptes à se créer des conditions de vie meilleures moyennant un travail opiniâtre.

On ne recrute que des ménages (pas de célibataires), ayant un, deux, au maximum trois enfants.

Une fois les colons installés sur leur lot, toutes les avances, qui leur sont consenties, le sont à titre remboursable. Si un accident de culture intervient : insectes parasites, maladies... amenant la destruction des cultures, et que des soutiens doivent leur être apportés, les avances en nature ou en argent ainsi consenties devront être remboursées.

Les coolies de plantations constituent de mauvais éléments de colonisation, car ils ont l'habitude de travailler encadrés et n'ont pas l'esprit patron.

La mortalité est relativement élevée durant les deux premières années de l'installation des premiers colons sur un territoire de colonisation ; elle est surtout élevée pendant les premiers mois. Pour les deux premières années, elle serait de l'ordre de 50 $^0/_{00}$.

Deuxième mode de transmigration

C'est celui choisi lorsqu'on envoie des colons sur un nouveau territoire de colonisation. Dans ce cas le terrain a été préalablement défriché. On envoie en moyenne de six cents à sept cents colons qui trouvent ainsi du terrain préparé. Puis l'on pratique, au cours des années suivantes, le système de la tache d'huile. Les colons sont ensuite recrutés et envoyés pour participer aux travaux de récolte des premiers colons, après ils peuvent s'installer. Les premiers colons, qui ont une tâche pénible, reçoivent divers avantages et avances, que ne touchent pas ceux qui viennent ensuite.

Pour parvenir à arrêter l'accroissement de la population de Java, qui est de l'ordre de 500 à 600.000 par an, les services intéressés estiment qu'il faudrait annuellement la transmigration de 150.000 colons. Sumatra, à elle seule, ne suffirait pas à absorber un nombre de colons aussi élevé, et l'on a dû chercher des terrains sur d'autres îles.

Recherche d'un terrain de colonisation. — On cherche, avant tout, des terrains fertiles que l'on peut irriguer : l'indigène a en effet l'habitude de manger du riz et il convient de lui faire produire du riz. On n'a jamais essayé à Sumatra de fixer des colons sur des terres non irriguées, on considère les résultats d'un tel essai comme des plus incertains.

La superficie moyenne accordée à chaque ménage est 1 ha. à 1,50 ha. Si, cette superficie étant mise en valeur, le colon en réclame une autre, elle lui est accordée. Le terrain est donné. Le colon doit y faire sa maison lui-même ; les débuts sont ordinairement durs, mais à force de ténacité, le colon ne tarde pas à acquérir l'aisance qu'il souhaitait.

On recherche actuellement des terrains aux Célèbes et à Bornéo. Au total, on aurait déjà prospecté et reconnu plus de 1.000.000 ha. Il convient de ramener ce chiffre à 300-400.000 ha.

Pour Bornéo, on pense combiner le début de la colonisation agricole avec la réalisation de la construction d'une route de 350 km., pour laquelle 10.000.000 de florins ont été versés.

Dans la recherche des terrains on ne s'occupe pas préalablement de la prophylaxie antimalarienne.

La Commission de Colonisation dispose actuellement de 3.000.000 de florins, provenant de la dotation de 25.000.000 de guilders allouée en 1936 par la Métropole pour améliorer la prospérité de l'archipel.

On pense en outre obtenir quelque somme des fonds de réserve (45.000.000 de fl.), provenant de la taxe de sortie sur le caoutchouc indigène.

Les territoires de colonisation dépendent du résident dans la province duquel ils sont. Un fonctionnaire des Services civils, spécialement affecté, en assure l'administration.

Sur les 25.000.000 de florins donnés par la Métropole pour améliorer les conditions économiques de l'archipel, une somme de 3.000.000 a été consacrée aux recherches et à l'expérimentation agricole, de sorte qu'il a été possible de reconstituer ces services qui avaient été extrêmement réduits pendant la crise. Ces services rétablis ont assez d'argent pour trois ans. L'effort porte surtout sur la recherche de cultures nouvelles.

(*A suivre*).

UNE VICTOIRE DE L'INSTITUT PASTEUR D'ALGER SUR LE PALUDISME : L'ASSAINISSEMENT DU MARAIS DES OULED HENDIL

Résultats remarquables d'une expérience d'assèchement et de mise en culture d'un marais algérien, sans risque de contamination palustre.

Cette expérience s'est déroulée, à partir de 1927, sur un vaste marécage de 360 ha., que les hommes fuyaient par crainte du paludisme, et, d'où ils écartaient leurs troupeaux par peur des piroplasmoses, maladie transmise aux bovidés par les tiques.

L'indice splénique des populations voisines de ce marais, situé à 25 km. d'Alger, était de 53 % (seuil de danger : 10 %).

De la quinine fut distribuée tous les trois jours, et, en quelques années, l'indice descendit de 53 % à 6 % environ. Le niveau du facteur « porteurs de germes » avait été ainsi abaissé au-dessous du seuil de danger.

L'anophèle, transmetteur de germes, a été éliminé par colmatage des creux de stagnation, réalisé par le dépôt forcé des alluvions, que les eaux torrentielles arrachaient aux montagnes voisines.

L'eau impossible à supprimer fut peuplée de gambouses (*Gambusia*), petits poissons vivipares et prolifiques, originaires du Texas, qui sont de gros mangeurs de larves de moustiques.

Dans les bas-fonds, qui sont les plus difficiles à drainer, plus de 45.000 arbres furent plantés, surtout des *Eucalyptus algerensis*, véritable pompe vivante.

En 1946, 163 ha. ont été ensemencés de céréales et 40 de plantes fourragères. Un vignoble de 10 ha. fournit le moût nécessaire aux cultures pures de levures de vin et aux expériences de laboratoire.

Aucun pionnier, aucun européen habitant les fermes, aucun ouvrier autochtone, n'a contracté le paludisme, et des vaches laitières de races françaises, vaccinées contre les piroplasmoses par le virus-vaccin de M. SERGENT, pacagent là, où naguère on n'aurait osé mener les bœufs de labour.

(D'après *Voix col. Alger*, 1947, 30 juin, p. 4).

LA F. A. O. : SES OBJECTIFS, SON TRAVAIL, SA STRUCTURE

La F. A. O., Foods and Agricultural Organisation, est issue d'une conférence convoquée pendant la guerre pour essayer de concrétiser l'espoir d'une paix donnant aux habitants de tous les pays l'assurance que dorénavant ils pourraient vivre affranchis du besoin. Elle s'est proposée d'utiliser au maximum les connaissances et les moyens matériels, que le progrès a mis à notre disposition pour assurer à chacun une nourriture suffisante et veiller à une équitable répartition des produits.

Cette conférence, réunie à Hotspring en 1943, par le Président Roosevelt, constata que les deux tiers des habitants du globe étaient mal nourris, que leur santé serait améliorée s'ils recevaient une alimentation suffisante et que cette alimentation suffisante pourrait être largement fournie, si les agriculteurs pouvaient tous appliquer les méthodes mises au point par la science moderne.

Elle fit en outre remarquer que ces objectifs ne pourraient être atteints que si les nations agissaient de concert. Elle recommanda donc la création d'une Commission intérimaire chargée de préparer la formation d'un organisme permanent.

La première session de la Conférence de la F. A. O. fut convoquée à Québec en octobre 1945. Quarante-deux gouvernements y ratifièrent l'Acte constitutif. Actuellement la F. A. O. compte quarante-huit pays membres.

Grâce à un personnel compétent et à des commissions consultatives permanentes composées d'experts venant de toutes les parties du monde, la F. A. O. rassemble des informations et s'efforce de les diffuser. La F. A. O. peut aider un gouvernement, qui en fait la demande, à résoudre un problème du domaine de l'alimentation, de l'agriculture, de la sylviculture et de la pêche. Elle préconise surtout, enfin, un programme mondial pour libérer l'homme de la hantise du besoin et pour débarrasser l'économie de la crainte des crises de surproduction et des pénuries.

Les moyens d'action de la F. A. O. sont limités, mais sa force de persuasion n'en est pas moins puissante puisque d'un côté ses objectifs sont dictés par la conscience humaine et que, d'un autre côté, son travail s'appuie pour y répondre sur les données de la science, donc de l'intelligence des hommes.

La F. A. O. est une des institutions spécialisées de l'organisation des Nations Unies au même titre que l'Organisation internationale du Travail, l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture, l'Organisation internationale du Commerce et l'Organisation internationale

de la Santé, ces deux dernières en voie de constitution.

Elle est placée sous l'autorité d'une assemblée où chaque pays membre dispose d'une voix. Cette assemblée se réunit une fois par an et délègue ses pouvoirs, entre les sessions, à un Comité exécutif. Le Directeur général est nommé par l'assemblée ; il dirige les travaux avec l'aide du personnel choisi par lui.

Depuis sa constitution, la F. A. O. s'est attaquée au problème de la crise alimentaire qui résulte de la guerre. Un groupe d'experts a entrepris une enquête mondiale pour dresser le tableau des ressources alimentaires, dont l'humanité disposait avant 1939 dans soixante-dix pays représentant 90 % de la population mondiale. Cette enquête a révélé une nutrition déficiente pour les deux tiers des hommes.

Le Conseil international, composé des délégués des principales puissances, a pour objectif de développer et organiser la production, la distribution et l'utilisation des aliments de base et de stabiliser les prix agricoles à des niveaux équitables à la fois pour les producteurs et les consommateurs. Ces buts sont atteints par :

l'expansion de la production agricole ;

l'expansion industrielle des pays à faible développement économique de façon à augmenter leur pouvoir d'achat ;

la conclusion d'accords internationaux sur les produits destinés à stabiliser les prix par la constitution de stocks de réserves pour les cas de famine et, si possible, par l'utilisation des excédents en vue d'améliorer le niveau alimentaire ;

l'examen annuel par la F. A. O. des programmes nationaux de production et de nutrition ;

la création d'un Conseil mondial de l'Alimentation chargé d'étudier, entre les sessions de la F. A. O., les programmes nationaux et les accords internationaux.

La F. A .O. tient au courant de ses activités par un certain nombre de publications :

F. A. O. : La pierre angulaire de la Cité future.

Quelques données sur la F. A. O.

Bulletin du service d'Informations de la F. A. O.

Rapport de la Commission préparatoire de la F. A. O. chargée de l'étude des propositions pour l'alimentation mondiale.

(D'après un dépliant de la F. A. O.).

OBSERVATIONS SUR LA " ROSETTE " DE L'ARACHIDE

Dans certains pays et notamment sur les Hauts Plateaux malgaches, la « rosette » de l'arachide détermine des dégâts extrêmement sérieux. Cette virose est également très préjudiciable en Afrique Equatoriale Française. A la station centrale de Bukoko (Oubangui Chari), elle vient de donner lieu à des remarques de M. G. CASENAVE; *il paraît utile de les résumer et de les diffuser.*

Comme la « mosaïque » du manioc, cette maladie est l'une des plus graves qui affecte les cultures vivrières. Ses dégâts peuvent atteindre 90 % de la récolte.

L'auteur des observations se réfère souvent aux travaux de STOREY et de Mme SOYER. Il rappelle que différentes formes de rosette, souvent associées, ont été décrites et signale :

1° la « rosette chlorotique » caractérisée par l'aspect « mosaïqué » accompagné de rabougrissement ;

2° la « rosette verte » qui se distingue de la précédente par la couleur uniforme des folioles ;

3° la « rosette type 3 » chez laquelle on n'observe qu'un épaississement des feuilles et une incurvation des tiges.

Les faits suivants semblent pouvoir être notés :

Les cultures précoces sont moins gravement atteintes que celles issues de semis tardifs.

Durant les premières semaines qui suivent la germination, les plantes sont particulièrement sensibles.

Les semis à faible écartement sont à recommander pour réduire les dégâts.

Un ombrage léger (manioc) diminue l'intensité du mal.

La sécheresse est favorable à la maladie et l'insuffisance des pluies, pendant les premiers mois de la végétation, l'aggrave sensiblement.

La suppression des sarclages, qui peut d'ailleurs se répercuter défavorablement sur le rendement, est susceptible d'atténuer l'affection.

Les plants de bordure, sont plus attaqués que ceux situés à l'intérieur des parcelles.

Il est également rappelé que toutes les expériences sérieuses concernant la transmission du mal, et notamment celles effectuées à Bukoko, confirment que le virus est propagé par un puceron, *l'Aphis laburni* KOCH. (= *A. leguminosae* THEOB.). L'incubation est d'environ deux à trois semaines.

Il est difficile, pratiquement, de lutter contre l'insecte.

L'arrachage des premiers plants malades ne peut être poursuivi après la fin de la floraison générale, alors que les plants commencent à for-

mer des fruits. La destruction des repousses entre deux récoltes, l'alternance des cultures, l'unification de la date du semis, pour une même région dans la mesure du possible, doivent être observées.

La recherche de variétés résistantes demeure décevante ; les conditions écologiques défavorables aux vecteurs auraient seules fait attribuer de la résistance à certaines variétés.

Ces conditions ont été relevées par STOREY et Mme SOYER. Ces auteurs ont appelé l'attention sur le rôle d'une cryptogame du genre *Entomophthora* dont le développement est favorisé par l'humidité, qui peut avoir une très grande influence sur le vecteur, dont elle est parasite, et, par voie de conséquence, sur la maladie. Aussi, les pratiques culturales permettant d'accroître l'humidité ambiante sont-elles conseillées.

Ce fait expliquerait l'action salutaire des plantes adventices, d'un ombrage léger (manioc, maïs, etc...). Il peut être bon, sinon de supprimer les sarclages, de les retarder à bon escient.

Ainsi se comprendrait la répercussion heureuse d'une forte densité des plantations également notée à Madagascar, qui devrait osciller dans les conditions écologiques de Bukoko, autour d'un écartement de 40 × 20 cm. avec trois ou quatre graines par poquet. Il serait cause de la vulnérabilités des parcelles issues de semis tardifs, où le vecteur venu des parcelles plus anciennes trouve des conditions favorables à son extension (faible densité) aggravées par le jeune âge des plants.

L'humidité des régions côtières malgaches pourrait être la raison de l'état très sporadique de la « rosette » de l'arachide. Elle pourrait être également responsable de la difficulté de maintenir, dans les serres du laboratoire de phytopathologie et de mycologie de Tananarive, des pucerons infectés.

Enfin, l'influence « d'un long arrêt des pluies et un temps très lumineux » si importante pour un colon de l'Itasy, que celui-ci croit pouvoir regarder le facteur luminosité comme une cause déterminant une « génération spontanée » du virus (1), pourrait bien avoir pour simple conséquence, en créant des conditions néfastes à l'*Entomophthora*, de favoriser la pullulation et l'extension de l'insecte vecteur du virus.

(D'après le rapport annuel pour l'année 1946 de la Station Centrale de Bukoko (Oubangui-Chari)).

(1) Cf *Revue Internationale de Botanique appliquée et d'Agriculture tropicale*, nº 289-290, p. 638-641, 1946.

PRIX DE REVIENT COMPARÉS DE TRAVAUX EXÉCUTÉS PAR TRACTEURS ET PAR CHEVAUX (au 1er mai 1946)

L'établissement du prix de revient d'une façon culturale exécutée par tracteur doit tenir compte des éléments suivants :

a) frais de carburant, de lubrifiant,
b) dépenses de main-d'œuvre,
c) réparations et entretien,
d) frais généraux, impôts et assurances,
e) intérêt du capital engagé,
f) amortissement du matériel (tracteur et appareils de culture).

Exemple : Calcul du prix de revient de l'hectare labouré (labour d'hiver), par un tracteur semi-Diésel de la Société Française type H 2,25-30 CV.

Le tracteur et la charrue ont coûté : 300.000 + 40.000 = 340.000 fr.

Supposons huit heures de travail effectif par jour :

Carburant 5,850 kg. × 8 = 46,8000 kg. = 53,8 kg. à 6,75 fr.	363,15
Lubrifiant 0,230 kg. × 8 = 1,840 kg. à 40 fr.	73,60
Main-d'œuvre : un conducteur de tracteur à 30,50 fr. de l'heure, soit pour 8 heures...	244,00
Entretien et réparation, il faut tenir compte des frais effectivement engagés, on peut prendre comme approximation la moitié du chiffre relatif à l'amortissement déterminé ci-après, soit	151,00
Frais généraux : impôts et assurances, ici encore il faut tenir compte des frais effectivement engagés. On peut les évaluer approximativement pour un tracteur, qui travaille de 1.800 heures par an, à 10 fr. par heure, soit	80,00
Intérêt du capital engagé. En comptant à 7 % l'intérêt de l'argent, cela représente 23.800 fr. qui, répartis sur 1.800 heures, donnent 13,20 fr. de l'heure, soit pour 8 heures	105,75
Amortissement. Il est normal d'amortir le matériel en 5 ans, ce qui représente une durée d'utilisation effective de 9.000 h. L'amortissement par heure est donc de : 340.000 : 9.000 = 37,77, soit pour 8 heures.	302,15
TOTAL	1.319,65

On admet que la valeur du tracteur, après un service de 9.000 heures, compense les frais d'entretien de la charrue, dont il n'a pas été tenu compte.

Une journée de travail revient donc à 1.320 fr.

Le prix de revient de l'ha. labouré diffère suivant que la terre est forte ou facile.

Dans le premier cas, on fera 0,65 ha. par jour de labour de 35-40 cm. de profondeur avec une charrue à un soc. Le prix de revient de l'ha. labouré est 1.320 : 0,65 = 2.031 fr.

Dans le second cas, on fera 1,25 ha. avec une charrue à deux socs, à 22-25 cm. de profondeur. Le prix de revient de l'ha. labouré est 1.320 : 1,25 = 1.056 fr.

Le même calcul pour un tracteur à essence Oliver 29-32 CV Row crop 70 K. D. donne :

Coût du tracteur et de la charrue : 120.000 + 40.000 = 160.000 fr.	
Essence 8,5 litre à l'heure à 11,40 fr. le litre pour 8 heures	775,20
Lubrifiant 1 litre par jour, plus 4 litres de vidange environ tous les 12 jours, soit 1,33 litre par jour à 36,70	48,80
Huile de pont-arrière 23 litres par axe à 31,70 fr. = 720 fr., soit pour 8 heures	3,20
Main-d'œuvre	244,00
Entretien, réparation	71,10
Frais généraux, impôts, assurances	80,00
Intérêt du capital engagé	49,75
Amortissement	142,15
TOTAL	1.414,20

Le calcul, pour un ha. de terre forte, donne 2.176 fr., et, pour un ha. de terre facile, 1.132 fr.

Exemple. — Calcul du prix de revient de l'ha. de terre labourée par des chevaux :

Coût de 8 chevaux	880.000 fr.
Coût des harnais	66.920 —
Coût de la charrue brabant simple	22.000 —
Le total du capital engagé est donc	968.920 —

Nourriture des chevaux :

60 kg. d'avoine à 490 fr. les 100 kg.	294 fr.
100 kg. de foin à 2.990 fr. les 1.000 kg.	299 —
120 kg. de paille à 990 fr. les 1.000 kg.	119 —
TOTAL	712 —

On admet que le fumier récupéré compense avantageusement la paille dépensée pour la litière.

Amortissement en 10 ans pour un travail de 1.800 heures par an, soit pour une journée de 8 heures	430,65
La nourriture en se basant sur 225 jours de travail effectif revient à	1.155,00
La ferrure estimée à 286 fr. par cheval et renouvelée tous les deux mois représente par jour	61,00
Frais de vétérinaire et risques de perte sont évalués à	124,50
Intérêt du capital engagé à 5 % seulement du fait de l'amortissement sur un temps plus long	219,75
Main-d'œuvre : 2 hommes à 244 fr.	488,00
Frais généraux, impôts et assurances	80,00
TOTAL	2.558,80

En terre forte, les huit chevaux et les deux hommes ne feront qu'une attelée et le travail ne dépassera pas 0,33 ha., ce qui fait 7.754,50 fr. à l'ha.

En terre moyenne, les huit chevaux et les deux hommes peuvent constituer deux attelées et peuvent labourer 1,30 ha. ce qui donne comme prix de revient à l'ha. 1.968 fr.

Compte tenu de la valeur marchande des huit chevaux au bout de dix ans, il faudrait diminuer les prix de revient calculés de 104 fr., mais on estime que cette correction est presque compensée par les frais d'entretien du matériel de culture et des harnais.

Cette étude indique, outre la méthode d'évaluation correcte des prix de revient, un ordre de grandeur des bénéfices que l'on peut faire en utilisant les tracteurs.

(D'après *Rev. agri. Afr. du Nord*, 1947, oct.).

UNE NOUVELLE REVUE

La Division des Forêts et des produits forestiers de la F. A. O. vient de présenter le premier numéro de sa publication **UNASYLVA**.

Cette revue, à la présentation luxueuse et dont le titre est déjà un programme, se propose de diffuser toutes les informations et les connaissances relatives au problème actuel et mondial de la mise en valeur des forêts. C'est pourquoi ce premier numéro contient, outre des articles concernant les questions forestières aux Etats-Unis et au Canada, une étude sur les forêts tropicales qu'illustrent des nombreuses photos. Enfin, classés par pays d'origine, sont brièvement indiqués, sous forme d'informations, divers problèmes tels que sylviculture, politique forestière, maladies des arbres forestiers, conservation et séchage des bois, industrie du papier.

Ainsi cette revue trimestrielle, par la diversité de ses rubriques et par sa large diffusion — publiée en anglais et en français, elle doit paraître ultérieurement en espagnol — constitue une source intéressante de connaissances.

UNASYLVA — Bureau des publications, F. A. O., 2000. Massachussetts Avenue, N. W. Washington 6 D. C.

EMPLOI DE LA LIGNINE POUR LE RENFORCEMENT DU CAOUTCHOUC

Deux auteurs américains, J. J. KEILEN et A. POLLAK, de la West Virginia Pulpand Paper Co, ont publié récemment leur découverte des excellentes propriétés renforçantes du caoutchouc que présente la lignine, récupérée des liqueurs noires résiduaires de papeterie : c'est « l'Induline » du commerce qui, mélangée au latex, précipite lors de la coagulation et conduit à des articles en caoutchouc ayant des qualités très intéressantes. Ce produit remplacerait avantageusement dans de nombreux cas le noir de carbone, et il peut être utilisé pour tous les caoutchoucs, naturels et artificiels, pourvu qu'ils soient sous forme de latex.

(*Rev. Gén. Caout.*, 1947, 24, 7, p. 264).

NOUVELLES RESSOURCES CHIMIQUES DANS LA LUTTE CONTRE LES INCENDIES DE FORÊTS

Il s'agit d'un produit chimique désigné commercialement sous le nom de « Drench » qui, diminuant la tension superficielle, augmente la mouillabilité de l'eau et permet une action efficace en moins de temps et avec une quantité moindre d'eau que lorsque celle-ci est utilisée seule.

Le « Drench » présente d'assez nombreux avantages : il fait mourir complètement le feu qui couve dans une forêt et empêche ainsi tous les rallumages d'incendie, un exemple précis est donné à ce sujet. Il n'a aucune action corrosive sur les réservoirs d'eau et les tuyaux des pompes, il donne satisfaction avec tous les types d'eau que l'on peut rencontrer dans la nature et, enfin, il n'a non seulement aucun effet nuisible sur les caractéristiques de décharge des tuyaux, mais son action sur la tension superficielle augmente l'efficacité des appareils à brouillard.

(*Timber of Can.*, 1947, 7, 11, p. 23).

LE CRÉOSITE

Cette huile, obtenue à partir des produits de distillation de la houille, a une composition lui conférant des qualités bien supérieures à celles de l'huile de créosote ordinaire, ce qui la fait qualifier de super-créosote.

Sa toxicité est élevée ; elle est due notamment à la proportion importante de phénols (plus de 25 %), surtout phénols supérieurs, bien plus toxiques que les phénols de la créosote ordinaire mais aussi beaucoup moins solubles et moins volatils, d'où la permanence de cette toxicité. Interviennent également des bases azotées, des hydrocarbures non saturés, qui sont des produits instables ayant tendance à se polymériser et à se résinifier surtout au contact de l'air, d'où la formation à la surface du bois d'une pellicule solide qui emprisonne dans les fibres le liquide d'imprégnation. La pénétration à froid est très bonne par suite de la fluidité parfaite du produit ; l'imprégnation se fait à froid par simple immersion, d'où simplicité et faible prix de revient de l'opération.

Les tarets ne s'attaquent pas aux bois ainsi traités et les termites s'en détournent.

(*Rev. Int. du bois*, 1947, n° 118-119).

UNE MOISSONNEUSE-BATTEUSE : LA DHOTEL " 47 "

Cette moissonneuse-batteuse-lieuse est une machine très perfectionnée répondant principalement aux besoins de l'exploitant français.

Les principaux avantages de cette machine sont :

1° Possibilité d'enchâsser un tracteur quelconque dans un logement spécial de la moissonneuse-batteuse de façon que la barre de coupe se trouve placée à l'avant.

Cette solution évite le détourage préalable des champs.

2° Faculté de mettre la balle en sacs, de l'incorporer au grain ou à la paille bottelée, ou de l'expulser dans une voiture suiveuse.

3° Facilité de mise à terre des sacs de grains.

4° Rapidité d'attelage ou de libération du tracteur, aisance de la manœuvre, marche arrière, etc.

5° Utilisation de la machine comme batteuse fixe.

6° Le fonctionnement de la machine peut être assuré par les tracteurs de toutes marques.

LES POTS EN TERRE PRESSÉE

La transplantation des plantes avec motte permettant de conserver l'appareil radiculaire intact a toujours préoccupé les horticulteurs soucieux d'assurer cette opération dans les meilleures conditions possibles.

Après les pots en terre cuite, sont venus les

pots en papier et voici maintenant les pots en terre pressée.

Après quelques indications sur les pots en papier, l'A. décrit la technique de fabrication des pots en terre pressée.

Le matériel utilisé est des plus simples.

Le principe consiste à comprimer un mélange formé du composé idéal pour la plante à l'aide d'un piston plein plongeant dans un cylindre creux. Ces machines ont été munies d'un appareil pour le démoulage des pots.

Pour obtenir des pots bien faits, il faut que le mélange utilisé contienne un liant et une humidité optima.

Les pots en terre pressée présentent de très nombreux avantages, entre autre, celui de supprimer le dépotage, car il suffit d'enterrer le pot, qui se désagrégera sous l'action des eaux de pluie ou d'arrosage. Les inconvénients de ces pots sont leur poids élevé et leur grande fragilité.

(Extrait de *Fruits et Primeurs de l'Afrique du Nord*, 1946 (déc.) n° 173, p. 295-97).

UN NOUVEL INSECTICIDE

Un arbuste laticifère de la famille des Apocynacées, le *Thevetia nerifolia*, serait la source d'un nouvel insecticide.

Les noyaux du fruit sont broyés, mis à tremper dans de l'eau froide pendant 24 heures. Cette solution est additionnée de savon en quantité égale au poids de noyaux employé.

Le dosage efficace sera d'autant plus important que le squelette des insectes à détruire est dur.

Le principe toxique est dû à un glucoside amer, la thévetine, présente dans toute la plante sauf, feuilles et pulpe des fruits. Il y aurait également un autre principe plus actif que la thévetine, mais ce dernier n'a pas encore été isolé.

Cet arbuste est très abondant au Sénégal.

(D'après *Fruits et primeurs de l'Afrique du Nord*, 1946 (déc.), n° 175, p. 180).

RECHERCHES AGRICOLES AU TANGANYIKA

L'Institut de Recherches Agricoles de l'Est africain, Amani (Tanganyika), a accompli de nombreux travaux au cours de ces dernières années. La période des hostilités n'ayant pas permis la publication de Rapports annuels, ce n'est qu'en 1945 que la Station a pu donner un compte rendu de son activité.

Les recherches ont principalement porté sur la cinchoniculture, l'hévéaculture et la préparation des latex ainsi que sur la production du camphre et sur ses utilisations.

(D'après *African World*, janv. 1947).

UN INSECTICIDE ALLEMAND

Cet insecticide, appelé « Gix », étudié par l'I. G. C. Farben Industrie Hoechst pendant la guerre 1939-1945, contient une fluorine. La préparation contient 60 % de produit actif P-difluorodiphényl-trichloréthane, 20 % de gas-oil et 20 % de produit émulsif. Pour l'usage, on dilue avec de l'eau à des concentrations allant de 0,2 à 2 %. Contre les mouches et les moustiques, il est plus efficace que le D. D. T. On l'a employé en grand dans des peintures à l'eau froide.

(D'après la *Revue du Paludisme et de Médecine Tropicale*).

BROUILLARD DE D. D. T. EN SUSPENSION HUILEUSE COMME ANTILARVAIRE

1° Des pulvérisations en brouillard de suspension huileuse de D. D. T. se sont montrées un moyen pratique de détruire les larves d'*Anopheles quadrimaculatus*.

2° Comme ce produit a une efficacité égale contre toutes les mues des larves, on peut compter pouvoir étendre de deux à trois jours, par rapport au Vert-de-Paris, l'intervalle séparant deux applications de larvicide.

3° Pour les traitements de routine, au cours de la saison, on recommande de ne pas mettre plus de 25 g. de D. D. T. par acre lorsqu'on veut respecter la vie des poissons.

4° Ce brouillard s'obtient au moyen de pulvérisateur léger à pression d'air. Il en résulte moins de fatigue et plus d'efficacité dans le travail humain.

5° Au point de vue des prix courants, de l'économie en matériel et en travail, on peut considérer que les brouillards de D. D. T. huileux l'emporteraient sur les applications des autres types de larvicides.

(D'après la *Revue du Paludisme et de Médecine Tropicale*).

PRODUCTION ET COMMERCE DU SUCRE A LA MARTINIQUE

La production de sucre à la Martinique en 1946 s'est élevée à 23.530 t., c'est-à-dire plus du double de la production de 1945.

Pendant la même année la Martinique a exporté 165.194 q. de sucre contre 482.360 q. au cours de l'année précédente.

PLANTATIONS D'HÉVÉAS DE MALAISIE

Un des principaux dommages causés aux plantations d'hévéas de la Malaisie, par l'occupation japonaise, serait l'interruption des rajeunissements et de l'amélioration du matériel végétal.

En décembre dernier, près de 70 % des hévéas

avaient plus de vingt et un ans, et, seulement 12,7 % de la superficie totale était planté avec un matériel haut producteur. On sait, en effet, que le meilleur rendement en latex se situe entre treize et dix-sept ans, après quoi la production baisse.

(*Marchés coloniaux*, 4 octobre 1947).

CAFÉ

Au Tanganyika, pour lutter contre l'*Antestia lineaticollis* STAL., insecte attaquant les feuilles du caféier, on préconise le D. D. T. en remplacement du pyrèthre précédemment utilisé.

OLÉAGINEUX SICCATIFS EN AFRIQUE ANGLAISE

Les Anglais se proposent, pour remplacer l'huile de lin, d'utiliser le *Tetracarpidium conophorum* (MÜLL. ARG.), liane dont la graine contient 50 % d'huile siccative. Cet arbuste est très répandu au Nigeria.

Au Nyasaland, il existe 5.000 ha. de plantation de tung.

RÉCOLTE MONDIALE DU MAÏS

La récolte mondiale de maïs serait de 4.755.000.000 de boisseaux contre 5.395.000.000 en 1946 et 4.730.000.000 (moyenne d'avant-guerre).

(*The Economist*, Records and Statistics, 1-11-47).

RÉFORMES AGRICOLES A CEYLAN

Réduction à 637.000 acres de la superficie plantée en hévéa.

Affectation à de nouvelles cultures des 175.000 acres ainsi récupérés.

Extension de la culture du riz, avec prime de deux cent cinquante roupies par acre, encouragement à la production du thé, de l'huile d'abrasin, du ricin, du kapok, du tabac et des épices.

(*By cable via imperial*, oct. 1947).

PRODUCTION DE PAPAÏNE AU TANGANYIKA

Les plantations de papayers tendent à remplacer dans le nord du territoire les plantations de caféiers. La production est passée de 10.480 lbs en 1939 à 109.700 lbs en 1945.

La production à l'acre varie de 60 à 100 lbs par an. Le produit se vend 25 sh. la lb.

PRODUCTION DU COTON

Le Département américain de l'agriculture estime la production mondiale de coton pour 1946-1947 à 26.100.000 balles, soit une augmentation de 21 % sur l'année précédente (*La presse*).

DÉVELOPPEMENT POSSIBLE DE LA CULTURE DU COTON AU MAROC

Un groupe d'experts français a récemment affirmé que le Maroc sera, dans dix ans, et même moins, un pays de grande production de coton. Des projets d'irrigation sur une grande échelle sont en cours d'exécution et l'on a obtenu des résultats inattendus avec des semences croisées américano-égyptiennes.

(D'après *Aliment. et agri.*, 1947, n° 2).

NOUVEAU PROCÉDÉ POUR LA FABRICATION DU CAFÉ

L'inventeur de ce procédé, M. FREDRICKSON, préconise une torréfaction lente (45 à 50 minutes au lieu de 10 à 15 minutes à température élevée).

Les grains torréfiés sont réfrigérés à + 3 ou + 4° avant d'être moulus ; cette réfrigération a pour but de supprimer les pertes d'huiles volatiles durant la mouture. Sitôt celle-ci terminée, la poudre est de nouveau soumise à une température de — 10° environ. Les essences volatiles sont alors congelées et se libéreront plus lentement lors de la préparation du liquide.

La poudre de café est immergée dans de l'eau à + 2° à raison d'une livre de café par litre d'eau environ. Le mélange est agité, puis on le laisse reposer durant une heure, la température étant toujours de + 2 à + 3° :

Le mélange est alors amené vers 0°, on sépare le liquide du marc qui est pressé afin d'en extraire toute l'eau qu'il peut encore contenir. A plusieurs reprises on rajoute de l'eau sur le marc, et le mélange est chauffé. Ce réchauffement est d'autant plus fort que les additions d'eau sont plus nombreuses. Quand le marc est complètement épuisé, on mélange les différents extraits liquides. Ce mélange final est alors concentré de façon à ce qu'une cuillère à café du liquide suffise à préparer une tasse de café. Par ce procédé une livre de café en grain suffirait à la préparation de cent vingt-cinq tasses de café.

(D'après *Tea and Coffee*, mars 1947).

I

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

Patterson (A. M.). — **A french-english Dictionary for chemists** (Un dictionnaire français-anglais à l'usage des chimistes). New-York, 1921, John Wiley and Sons, 384 p..

The Statesman's Year. Book, 1947 (Annuaire 1947 de l'homme d'Etat). Londres, 1947, Macmillan and C°, 1441 p., 2 cartes.

Quittet (E.). — **Les races bovines françaises.** Ministère de l'Agriculture, 1946, 59 p., 6 cartes, 48 phot., 2 tabl..

Mise au point de la situation des races bovines en France en 1943, cet ouvrage comprend deux parties. La première d'ordre statistique donne l'effectif des races, elle est accompagnée de remarques suggérées par l'expérience de l'A. ou par l'examen des statistiques elles-mêmes. La deuxième comprend des cartes. Une première série représente l'aire d'extension des races en distinguant :

1° zone de large dominance (celle dans laquelle la race dominante constitue plus de 80 % de l'effectif bovin) ;
2° zone de dominance relative (50 à 80 %);
3° zone d'implantation (20 à 50 %);
4° zone de présence (5 à 20 %).

En outre une carte donne une idée du partage de notre territoire entre les zones de dominance des races et une autre la densité de population de notre cheptel bovin. Cette étude est complétée par le standard et la description de chaque race ; elle est abondamment illustrée de photographies et donne un tableau des aptitudes principales et secondaires de chacune des races.

Ce travail, qui pourra servir de base à un certain nombre de décisions administratives, dont le but sera une nouvelle amélioration de notre cheptel, est d'une clarté remarquable et permet de se faire une idée immédiate de l'évolution actuelle de la distribution des races en France. Cette évolution tend vers la simplification. Un nombre relativement faible de races améliorées et adaptées à des conditions d'élevage différentes constituera dans les années à venir le troupeau bovin français.

Les races en progression sont : normande, charollaise, pie rouge de l'est, hollandaise, limousine, tarentaise, bovine des Alpes et bazadaise, tandis que cinq races ont un effectif stable et dix-sept sont en régression.

II

EXTRAITS BIBLIOGRAPHIQUES

D'Hotman (O.). — **Rejuvenation des sols par la poussière basaltique.** *Rev. Agric. Maurice*, 1947, vol. XXVI, n° 4, p. 160-75, 7 tabl., 2 fig.

Le sol à améliorer est le vieux sol latéritique alumino-ferrique complètement épuisé par la culture et provenant de la décomposition sur place des roches basaltiques, qui constituent le sous-sol de l'Ile Maurice.

L'A. dispose de deux carrés latins de seize parcelles chacun, et étudie l'action sur la canne à sucre d'une poudre de basalte obtenue à l'aide d'un broyeur à marteaux et contenant :

28 % de grains supérieurs à 2 mm.,
42 % de grains compris entre 2 et 0,2 mm.,
30 % de grains inférieurs à 0,2 mm.

Les huit parcelles A sont les témoins.

Les parcelles B reçoivent 14 t. de sable corallien à l'arpent (1 arpent = 0,422 ha.).

Les parcelles C reçoivent 36 t. de poussière basaltique.

Les parcelles D 14 t. de sable corallien et 36 t. de poussière basaltique.

L'analyse statistique basée sur quatre années (une

récolte de cannes vierges et trois repousses) montre que le sable corallien employé seul ou en mélange avec la poussière basaltique a toujours un effet dépressif sur la récolte. Par contre l'excédent de récolte obtenu par la poussière basaltique est très significatif. On note aussi une augmentation du taux d'extraction du sucre. Les excédents de rendement des parcelles C par rapport aux parcelles A sont donnés par le tableau suivant :

	Tonnes de canne à l'arpent	Tonnes de sucre à l'arpent
	—	—
Cannes vierges	4,3	0,54
1re repousse	3,3	0,36
2e repousse	2,0	0,27
3e repousse	3,0	0,32

L'A. démontre que l'opération est payante. Il fait remarquer, en outre, que, du fait de l'hétérogénéité des dimensions des grains constituant la poussière basaltique, il y a tout lieu de penser que l'effet du traitement se poursuivra encore durant plusieurs années ce qui augmentera la rentabilité de l'opération.

Dans une autre série d'expériences, utilisant toujours deux carrés latins, l'A. étudie l'effet de la poussière de basalte épandue à doses différentes.

A. — Parcelles témoins.
B. — Parcelles recevant 10 t. de poussière de basalte à l'arpent.
C. — Parcelles recevant 30 t.
D. — Parcelles recevant 90 t.

Les essais se sont poursuivis, encore dans ce cas, pendant quatre ans ; mais toutes les parcelles, y compris les témoins, ont reçu des fumures minérales très complètes et très fortes. Les quantités d'éléments appliqués à l'arpent, sur les cannes vierges de 12 mois, N : 110 kg., P_2O_5 : 125 kg., K_2O : 184 kg. ; sur chaque repousse, N : 42 kg., P_2O_5 : 51 kg., K_2O : 98 kg.

Ces fumures n'ont pas masqué l'effet améliorant de la poussière de basalte. Les parcelles C et D donnèrent un excédent de récolte très significatif. L'A. donne les chiffres suivants pour l'ensemble des quatre années.

	Tonnes de cannes à l'arpent	En % du témoin	Tonnes de sucre à l'arpent	En % du témoin
	—	—	—	—
A	25,2	100	2,54	100
B	26,0	103,2	2,63	103,5
C	27,0	107,1	2,81	110.6
D	28,7	113,9	2,99	117,8

Les 90 t. de poussière ont donné une augmentation totale de rendement deux fois plus grande que l'augmentation obtenue avec 30 t. L'épandage des 30 t. s'est révélé payant, on peut admettre que celui de 90 t. l'aurait été si l'expérience avait pu se poursuivre plus de quatre ans. Il semble d'après les diagnostics foliaires que la silice joue un rôle dans l'enrichissement des canneraies par le basalte.

EDEN (D.). — **Eléments of tropical soil science** (Données scientifiques élémentaires sur les sols tropicaux). Londres, 1947, Macmillan, 133 p., fig., tabl.

L'A. qui est chimiste agricole à l'Institut de recherche sur le thé de Ceylan, s'occupe depuis vingt ans de plantations de thé. Son livre est écrit pour le praticien des pays tropicaux. De lecture aisée, il comprend plusieurs chapitres : origine et formation des sols, propriétés physiques, propriétés chimiques, engrais verts et composts, culture, érosion et drainage, engrais, expérimentation au champ.

III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

SOLS

Méthodes et Techniques

3-123

BLACK (I. A.). — **A modified apparatus for leaching soils** (Modification de l'appareil pour le lessivage des sols). *Soil Sc.*, 1947 (mai), 63, n° 5, p. 337-40.

L'appareil décrit pour le lessivage des échantillons de sols en vue du dosage des bases échangeables présente les avantages suivants : fonctionnement en vase clos, pas de passage de particules dans la solution d'extraction, dispositif à niveau constant, vitesse de percolation régulière. De plus, cet appareil est facile à assembler, à démonter et à nettoyer et permet le montage en batterie dans un espace relativement restreint. Croquis.

3-124

HURWITZ (C.), BATCHELOR (H. W.). — **Colorimétric determination of small amounts of potassium by the chloroplatinate method** (Dosage colorimétrique de petites quantités de potassium par la méthode au chloroplatinate). *Soil Sc.*, 1947 (mai), 63, n° 5, p. 351-9.

La méthode proposée est basée sur la séparation du K à l'état de chloroplatinate et sur la transformation de ce sel en iodoplatinate qui est dosé colorimétriquement. Sa sensibilité est de 0,01 à 0,5 mg. de K.

Propriétés des sols

3-125

RUBINS (E. J.), DEAN (L. A.). — **Anion exchange in soils : II. Methods of study** (Les échanges d'anions dans les sols, II. Méthodes d'études). *Soil Sc.*, 1947 (mai), 63, n° 5, p. 389-97.

L'étude des échanges d'anions a entraîné la nécessité de modifier les méthodes couramment utilisées pour l'étude des échanges de bases ; on trouvera dans cet article les procédés d'extraction par centrifugation et décantation, de saturation par les anions avec élimination de l'excès de solution par l'alcool, de décoloration des extraits de sols. Sont également décrites en détail les méthodes de dosage de P dans des solu-

tions 0,5 M d'arséniate, de tartrate et de citrate de sodium, de fluorure d'ammonium et de dosage de l'As et des tartrates dans des solutions 0,5 M de phosphate de sodium.

3-126

DEAN (L. A.), BUBINS (E. J.). — **Anion exchange in soils : III. Applicability to problems af soil fertility** (Les échanges d'anions dans les sols : III. Application aux problèmes de la fertilité du sol). *Soil Sc.*, 1947 (mai), 63, n° 5, p. 399-406.

L'examen d'une centaine d'échantillons de sols provenant de champs de pomme de terre (sols acides et fortement fertilisés) au point de vue de leur capacité d'échange d'anions et de leur teneur en P échangeable a montré que : 1° le P tend à s'accumuler dans ces sols sous une forme échangeable ; 2° les teneurs en P échangeable des sols acides n'indiquent pas nécessairement leur état de fertilité, puisqu'interviennent également la capacité d'échange d'anions, le pH et les quantités de P sous d'autres formes ; 3° avec les sols très acides, les coefficients de régression partielle de Truog pour le dosage du P échangeable et pour la détermination de la capacité d'échange d'anions sont hautement significatifs ; 4° les résultats obtenus sur les échanges d'anions doivent servir de compléments à ceux donnés par les méthodes habituelles de dosage du P assimilable.

3-127

DEAN (L. A.), RUBINS (E. J.). — **Anion exchange in soils : I. Exchangeable phosphorus and the an on exchange capacity** (Les échanges d'anions dans les sols : I. La capacité d'échange d'anions et la teneur en phosphore échangeable). *Soil Sc.*, 1947 (mai), 63, n° 5, p. 377-87.

Considérations théoriques sur le mécanisme de fixation du P dans les sols et étude des propriétés d'échange d'anions. Les résultats de cette étude sont les suivants : les sols pouvant être saturés alternativement par des ions phosphates et des ions arséniates possèdent une capacité d'échange d'anions ; en utilisant des procédés de saturation comparables, on voit qu'il y a toujours plus de phosphates que d'arséniates retenus par les sols sous forme d'anions échangeables ; le P retenu sous forme échangeable peut être totalement éliminé par des solutions de fluorure, d'hydroxyde et de citrate, mais l'échange d'anions n'intervient probablement pas lorsque les phosphates absorbés sont extraits par des solutions de citrate ; la teneur en argile des sols étudiés influe sur la capacité d'échange d'anions ; l'élimination par voie chimique des oxydes de fer libres des sols entraîne une diminution de la capacité d'échange d'anions, mais cette diminution n'est pas proportionnelle aux quantités de Fe dissoutes.

3-128

WADLEIGH (C. H.), GAUCH (H. G.), STRONG (D. G.). — **Root penetration and moisture extraction in saline soil by crop plants** (Pénétration des racines et extraction de l'eau par des plantes cultivées dans un sol salin). *Soil Sc.*, 1947 (mai), 53, n° 5, p. 341-9.

L'étude entreprise avait pour but de trouver une méthode permettant d'évaluer quantitativement la tolérance des végétaux à la salinité du sol ; il s'agissait donc d'examiner la capacité de pénétration du système radiculaire de différentes plantes cultivées dans un sol à teneur en sels connue et leur pouvoir d'utilisation de l'eau. Pour cela, les AA. ont cultivé des haricots, du maïs, de la luzerne et du coton dans des récipients dont la colonne de sol était divisée en six couches à teneur variée en NaCl, depuis 0 à la surface jusqu'à 0,25 % dans la dernière couche. Les observations étaient faites au moment où les plantes montraient des signes nets de sécheresse : la pénétration des racines varie suivant l'espèce végétale considérée ; plus la concentration en sels est élevée, moins les plantes sont capables d'utiliser l'eau du sol ; les pressions osmotiques finales de l'ensemble des couches dans la colonne de sol sont presque uniformes et les pressions osmotiques critiques de la solution de sol sont de 7 à 8 atm. pour le haricot, 10,5 à 11,5 atm. pour le maïs, 12 à 13 atm. pour la luzerne et 16 à 17 atm. pour le coton.

3-129

PAIVA NETO (J. E. de), SEIXAS QUEIROZ (M.). — **Cloretos nos solos do estado de São Paulo, e sua dosagem** (Le chlore dans les sols de l'Etat de Sao Paulo, son dosage). *Bragantia* (Sao Paulo), 1946 6, n° 3, p. 119-36, 6 fig.

Parmi les méthodes chimiques et physicochimiques de dosage du chlore, les AA. ont adopté la méthode électrométrique, qui a l'avantage d'être simple, rapide et précise. La technique du dosage est indiquée. Ces mesures étant plus précises et plus commodes faites sur une solution que dans une suspension de sol, les chlorures sont extraits par pénétration de quatre parties d'eau sur une partie de terre.

Le taux de chlorure est en général faible dans les sols de l'Etat de Sao Paulo, de 0,2 à 2 mg. Cl par 100 g. de terre. C'est seulement dans les points bas, à circulation d'eau réduite, que l'on peut trouver jusqu'à 20 mg. par 100 g. En fait, la teneur en chlorure n'est jamais suffisante pour nuire aux cultures.

3-130

ARMERO (L. DE). — **Estudio sumario de los suelos del Rio Mantaro (Continuacion)**. Etude sommaire des sols de Rio Mantaro (suite). *Agronomia*, Pérou, 11, p. 11-19, 1 carte.

Description et résultats analytiques.

Rapports avec les cultures

3-131

WITTWER (S. H.), SCHROEDER (A.), ALBRECHT (A.). — **Interrelationships of calcium, nitrogen and phosphorus in vegetable crops.** (Interactions du calcium, de l'azote et du phosphore dans la production végétale). *Plant Ph.*, 1947, vol. 22, n° 3, p. 244-53, 6 tabl., 2 fig.

Les AA. ont étudié l'équilibre des éléments nutritifs sur l'épinard, le cardon, la laitue, l'amaranthe et la tomate. Le milieu de culture était composé d'un mélange d'argile colloïdale et de sable ou de « zonolithe » (silicate traité par la chaleur).

La croissance des plantes était influencée non seulement par les quantités absolues des éléments nutritifs mais par leur proportion, par exemple, dans un milieu déficient en phosphore, l'apport d'ions calcium accentue cette déficience. Les AA. ont démontré qu'un déséquilibre en éléments nutritifs était plus néfaste aux plantes qu'une carence générale de ces éléments.

3-132

ERHART (H.). — **Les caractéristiques des sols tropicaux et leur vocation pour la culture des plantes oléagineuses.** *Oléagineux*, 1947, 2, n° 6, p. 293-303 ; 2, n° 7, p. 360-8, 23 pl. (à suivre).

L'A. rappelle un certain nombre de notions fondamentales et classiques se rapportant à la genèse des principaux types de sols tropicaux, latérites diverses, podzols, sols à ornsteins, tchernozioms et sols de steppes, en citant des exemples pris à Madagascar et au Soudan.

Les sols alluvionnaires du Delta central nigérien, contrairement à leur apparence, ne sont pas des « sols juvéniles » à proprement parler, mais, plutôt, des « sols rajeunis » au dépens des débris de sols anciens déposés par sédimentation et enrichis grâce aux conditions favorables du milieu tropical sec.

En conclusion, la loi de « pénalité climatique » appliquée aux sols tropicaux apparaît comme sérieusement malmenée. Cependant la pédologie est nécessaire pour l'étude de la vocation culturale des pays neufs.

Pédologie et Cartographie

3-133

Hough (G.) et Byers (H.). — **Chemical and physical studies of certain Hawaiian soil profiles** (Etudes physiques et chimiques de certains profils des sols des Hawaï). *U. S. Dept. Agric., technical bull.* nº 584, 1937 (déc.), 27 p.

Les analyses mécaniques, les analyses chimiques et les analyses des colloïdes de sept profils des Hawaï sont relatées et les données sur les colloïdes ont été calculées. Ces données comprennent les rapports moléculaires de la silice aux sesquioxydes, à l'alumine et aux autres constituants qui sont connus comme particulièrement utiles pour caractériser les colloïdes des sols. Il est apparu que des différences considérables existent entre les colloïdes des sols dérivant des laves évoluant sous un climat semi-tropical et les colloïdes des sols évoluant dans les conditions existant actuellement aux Etats-Unis.

Quelques-uns des sols des Hawaï sont manifestement comparables par leur composition chimique à certains sols latéritiques des Etats-Unis continentaux, qui ont des rapports silice-sesquioxyde d'environ 1,5. Dans d'autres cas les sols apparaissent être de véritables latérites ferrugineuses et ont des rapports silice-sesquioxyde bien au-dessous de l'unité et des rapports silice-alumine approchant de l'unité. Tous les deux : latérites et sols latéritiques, sont caractérisés par une teneur décroissante en silice dans la totalité du sol comparativement avec la lave présumée originelle et les colloïdes par une teneur plus élevée en silice que les sols. Une teneur élevée en titane est apparue aussi bien dans les sols que dans les colloïdes.

Engrais et amendements

3-134

Salgado (M. L. M.). — **Manuring of young palms** (Fumure des jeunes cocotiers). *Trop. Agric.*, nº 3, 3e tri., 1946, p. 166-9.

Les jeunes cocotiers sont avides de potasse. L'analyse des cendres de feuilles indique une teneur de 30 à 40 % de ce corps.

L'A. recommande d'apporter la première année après la transplantation :

a) pour les jeunes palmiers plantés sur défrichement, de la cendre de bois ;

b) pour des palmiers venant en renforcement dans les vieilles plantations ou pour des sujets mis dans des pépinières de réserve, du fumier de ferme.

La deuxième année 1,75 lb. (1 lb. = 0,454 kg.) du mélange : sulfate d'ammonium ou cyanamide, 3 parties ; phosphate Saphos, 2 parties ; chlorure de potasse, 3 parties.

La troisième année 2,5 lb., la quatrième 3 lb., la cinquième 4 lb.

3-135

Evans (J. C.), Hardy (F.). — **Yields of sugar cane trash** (Récolte des résidus de canne à sucre). *S. A. Sug. J.*, 1947, vol. 31, nº 6, p. 367-9, 1 tabl.

Les résidus de canne à sucre, sommet des tiges et feuilles, permettent de restituer au sol une quantité importante de matières organiques.

Divers AA. avaient donné des résultats très différents sur le poids de matières ainsi récupérées. Des mesures faites en 1946, à « College Farm » de Trinidad, il résulte que pour une récolte de 40 t. par acre de tiges on laisse sur le terrain 10 t. de matériel végétal provenant des sommités et des feuilles.

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

Bioclimatologie

3-136

Portères (R.). — **Climat et végétation sur la chaîne des Bambuttos** (Cameroun). *Bull. Soc. Bot. de Fr.*, 1946, 93, p. 352-60.

Le climat ne peut guère, en l'absence d'observations météorologiques, qu'être déduit par comparaison. Le niveau des précipitations maxima se situerait, pour la chaîne, vers 2.500 m.

L'étage forestier mésophile montagnard, sur le versant oriental, peut être défini altitudinalement par analogie floristique comme suit :

Horizon supérieur 2.100 à 2.500 m.
Horizon inférieur 1.600 à 1.900 m.

Dans l'horizon forestier inférieur, l'analyse floristique dénote une certaine sclérophyllie dans la végétation. Cette réaction végétative à une sécheresse relative est probablement due à un vent de foehn.

L'A. distingue quatre étages de végétation :

1° *L'étage des bruyères ou étage afro-alpin inférieur* (2.500 m.) *Philippia Mannii*, caractéristique de cet étage, est accompagnée d'*Hypericum lanceolatum, Adenocarpus Mannii* et *Pittosporum Mannii* pour la strate frutescente, de *Delphinium dasycaulon, Geranium simense, Trifolium subrotundum, Diheteropogon grandiflorus*, etc..., pour la strate herbacée.

2° *L'étage des bambous ou étage afro-alpin* (2.400 à 2.600 m.). Peuplement souvent pur du bambou *Arundinaria alpina* et de quelques herbacées sur les lisières : *Galium Biafrae, Clematis altissima*, etc... Prairie à tapis plus élevé avec composition sensiblement identique à celle de l'étage à bruyères.

3° *L'étage forestier montagnard* (1.600 à 2.400 m.) permet la distinction de trois horizons. L'horizon supérieur avec *Podocarpus, Rapanea neurophylla, Schefflera Hookeriana*, etc... et épiphytes nombreuses. La prairie est beaucoup plus variée. En plus de *Diheteropogon grandiflorus* on a *Hyparrhenia rufa, Ctenium canescens, Sporobolus pyramidalis*, etc..., pour les Graminées ; *Trifolium subrotundum, Lotus* sp., *Crotalaria africana, Vigna racemosa*, etc..., pour les Légumineuses. Puis, plus rarement, *Blaeria Mannii, Protea argyrophaea, Crassula Mannii, etc...* L'horizon moyen voit

disparaître *Diheteropogon grandiflorus, Lotus* sp. et apparaître *Smithia speciosa.*

L'horizon inférieur ne conserve plus de strate arborée que dans les ravins où viennent en contact les éléments montagnards *Hypericum lanceolatum, Maesa lanceolata* et les éléments équatoriaux *Trema guineensis, Markhamia lutea,* etc... Grand développement de la prairie à *Sporobolus pyramidalis.*

4° *L'étage forestier submontagnard* est représenté par une forêt de liaison entre l'étage montagnard et la forêt équatoriale des plaines mais alors on est sur les hauts plateaux de Dschang.

Physiologie

3-137

DEYSSON (G.). — **Action mitoclasique de la boldine.** *Bull. Soc. Bot. de Fr.*, 93, 1946, p. 370-3.

Cet alcaloïde extrait du *Peumus Boldus* présente certaines analogies avec la colchicine.

La boldine cristallisée commerciale (marque Fouché) a été utilisée en solution dans le liquide de Knop sur bulbe d'*Allium Cepa.*

En solution saturée la boldine exerce une action mitodépressive très intense, une action toxique provoquant la mort des cellules après pycnose des noyaux au bout de quelques jours, et une action mitociasique avec apparition de cellules à deux et parfois trois et quatre noyaux.

En solution saturée diluée au demi l'élongation cellulaire est également inhibée, les cellules binucléées sont souvent plus nombreuses qu'en solution saturée.

En solution saturée diluée au quart l'élongation cellulaire n'est que ralentie après deux jours de contact. Ce n'est que vers le quatrième jour que l'on observe le brunissement des racines et l'arrêt de la croissance. L'action mitodépressive est faible.

3-138

JACQUES FÉLIX (H.). — **Remarques sur l'origine et la géocarpie du *Voandzeia subterranea.*** THOU. *Bull. Soc. Bot. de Fr.*, 93, 1946, p. 360-2.

Le berceau probable du voandzou est le sud du bassin du Tchad. A quatre reprises des botanistes ont récolté dans cette région des formes spontanées à longs rameaux rampants.

Il y a lieu de distinguer deux formes : 1° *forma spontanea* HARMS à longs entrenœuds et à pétiole court ; 2° *forma sativa* JAC.-FEL. à entrenœuds courts et à pétiole long. La géocarpie est assurée par l'allongement et le géotropisme du pédoncule qui remorque deux fleurs pédicellées. Ce pédoncule, à première vue, paraît un organe très spécialisé. En fait, il ne diffère guère de celui des autres espèces de *Voandzeia,* si ce n'est qu'il est réduit à une seule paire de fleurs. Les nectaires se rencontrent dans les deux cas.

3-139

PORTÈRES (R.). — **Croissance de la piléole chez le fonio (*Digitaria exilis* STAPF) à différentes températures en fonction de la profondeur d'enfouissement de la semence.** *Bull. Soc. Bot. de Fr.*, 94, 1947, p. 8-10.

Description technique de l'expérience et résultat. La somme de températures requises croît avec le logarithme de la profondeur ou, ce qui revient au même, à température uniforme dans le profil du sol (gradient thermique = 0), la période qui s'écoule entre le semis et la levée est proportionnelle au logarithme de la profondeur d'enfouissement de la semence.

3-140

JACQUES FÉLIX (H.). — **Une source de confusion : le sens d'enroulement des tiges volubiles** *Bull. Soc. Bot. de Fr.*, 93, 1946, p. 240-2.

Les termes, pour définir le sens de l'enroulement des tiges volubiles, sont contradictoirement employés ou interprétés.

Pour éviter toute confusion, le sens doit être défini par rapport à un observateur supposé à l'intérieur de la spire décrite par la tige. On peut aussi, plus simplement, rapporter le sens à celui des aiguilles d'une montre.

Une définition correcte est importante dans la description des espèces d'ignames dont certaines sont *dextrorses* (sens des aiguilles d'une montre) et d'autres *senestrorses* (sens inverse des aiguilles d'une montre).

3-141

CHOUARD (P.). — **Sur le photopériodisme chez les plantes vivaces.** *Bull. Soc. Bot. de Fr.*, 93, 1946, p. 373-7.

Bref exposé sur les longues et intéressantes expérimentations de l'A.

Génétique

3-142

MANGELSDORF (P. C.). — **The origin and evolution of maize** (L'origine et l'évolution du maïs), *Adv. in génét.*, 1947, vol I, p. 161-206, 3 tabl., 10 fig.

Cet article ne contient pas la description des expériences que l'A. fit avec REEVES sur la génétique du maïs et des plantes voisines : téosinte et *Tripsacum,* mais seulement les déductions, qui l'amenèrent, ainsi que son collaborateur, à partir des résultats de leurs recherches et de toutes les données antérieurement connues, à formuler les hypothèses suivantes sur l'origine du maïs.

Le maïs dériverait d'une forme sauvage de « pod corn » indigène dans les bas pays de l'Amérique du Sud. Le téosinte serait un produit récent d'une hybridation entre le maïs et le *Tripsacum,* hybridation qui eut lieu après que le maïs cultivé fût introduit par l'homme en Amérique centrale. Enfin la plupart des variétés d'Amérique du Nord feraient partie des nouveaux types dérivant directement ou indirectement de ce croisement : maïs (pod corn) × *Tripsacum.*

3-143

STEPHENS (S. G.). — **Cytogonetics of *Gossypium* and the problem of the origine of newworld Cottons** (Cytogonétique des *Gossypium* et le problème de l'origine des cotonniers du Nouveau Monde), *Adv. in génét.*, 1947, vol. I, p. 431-40, 2 tabl.

L'A. classe les cotonniers, d'après les classifications cytologiques de SKOVSTED et de BEASLY, en trois groupes : cotonniers de l'ancien monde, cotonniers américains, cotonniers du nouveau monde et polynésiens.

Il rappelle ensuite, que d'après les données cytologiques actuelles, ce dernier groupe, qui contient des variétés à $n = 26$ chromosomes, serait le produit d'une hybridation entre les individus des deux premiers groupes qui n'ont que $n = 13$ chromosomes. HARLAND fait remonter cette hybridation à l'ère tertiaire. L'A. oppose la théorie d'une origine plus récente ; selon lui, des cotonniers de l'Ancien Monde furent apportés par des civilisations précolombiennes

en Amérique, où ils furent en contact avec les cotonniers indigènes. La faible diversification des espèces nées de ce croissement milite en faveur de cette dernière théorie.

Les études commencées par l'A., en collaboration avec HUTCHINSON, sur la cytogénétique des cotonniers amphidiploïdes du Nouveau Monde et sur les hexaploïdes obtenus par le traitement à la colchicine, ont apporté et apporteront des éclaircissements sur les origines des cotonniers du nouveau monde et polynésiens.

3-144

HOROVITZ (S.), MARCHIÒNI (A. H.). — **El factor su_x y el aumento del contendo de ajucar, en el mais para choclo** (Le facteur su_x et les facteurs augmentant la teneur en sucre chez le maïs cultivé pour ses épis). *An. inst. Fitotec*, Sa Catalina, 1941, tome 3, 6 tabl., 1 fig.

Le facteur (su_1) chez le maïs donne des grains sucrés, à endosperme translucide et rugueux. C'est le seul facteur sacharifère exploité commercialement. Cependant il existe un type de maïs sucré et amylacé, qui doit son caractère à un allélomorphe de (su_1) appelé (su_1^{am}), et à un gène récessif (*du*) du dixième chromosome. Le gène (*du*) à l'état homozygote transforme le génotype (su_1^{am} su_1^{am}) en facteur saccharigène ; agissant sur le génotype (su_1 su_1), il donne un caractère supersaccharigène. Un nouveau gène saccharigène (su_x) a été découvert dans le maïs « everta », il est localisé dans le chromosome 6 comme (su_2) mais il est à la gauche de (P1), alors que (su_x) est à sa droite. Ces deux gènes sont donc distincts. (su_x) à l'état homozygote rend le facteur (su_1) dominant. Les études ont indiqué que (su_x) pouvait être utilisé dans l'amélioration des variétés.

3-145

BRETT (P. G. C.). — **An investigation into sugar cane breeding in south Africa** (Etude sur la fécondation de la canne à sucre en Afrique du Sud). *South Afr. Sug. J.*, 1947, vol. 31, n° 6, p. 341-7, 3 tabl.

Pour obtenir la fécondation de pieds femelles de canne à sucre, il faut placer à proximité de ceux-ci les inflorescences mâles et les préserver de la flétrissure. Cette préservation s'obtient en plongeant les inflorescences coupées dans une solution contenant 0,008 % de chacun des acides suivants : benzoïque, nitrique, sulfurique, phosphorique et oxalique. On a montré que les substances qui empêchent la flétrissure sont celles qui inhibent à la fois l'action des enzymes de la plante et celle des bactéries. Cette méthode peut être combinée avec la méthode indienne d'enracinement en pot. L'A. donne une liste des croisements obtenus à la station expérimentale.

3-146

SIVORI (E. M.). — **Biologia floral del girassol** (Biologie florale du tournesol). *Rev. Fac. Agr.*, La Plata, 1946, p. 51-6, 6 fig.

L'inflorescence est un capitule. Il peut y en avoir un seul ou plusieurs par plante. A la périphérie du capitule sont les fleurs stériles, au centre les fleurs fertiles hermaphrodites ; ces dernières ont une corolle à cinq pétales soudés et un ovaire infère contenant un seul ovule anatrope. A la base de l'ovaire, le calice est formé de deux écailles opposées, qui sont caduques à la maturité du fruit. L'androcée est constituée par cinq anthères soudées longitudinalement, mais dont les filets sont libres et se rejoignent à la base de la corolle, sa partie supérieure est terminée par un organe appelé l'appendice. La déhiscence des anthères est introrse.

Le développement des boutons floraux est centripète. L'expulsion du pollen se fait entre les appendices excitant la croissance du style, qui entraîne le pollen jusqu'à la partie supérieure ; le style, alors, sépare ses deux branches découvrant ainsi les stigmates, il se recourbe ensuite sur lui-même. Ses stigmates ont une réceptivité maximum au début de leur exposition, elle décroît pour devenir nulle le septième jour ; le pollen reste actif dix jours. La fécondation croisée est la règle, favorisée par le fait que les organes sexuels ne sont pas mûrs au même moment. Elle est exclusivement entomophile, ce qui a été vérifié par les expériences suivantes : des inflorescences ont été recouvertes de sacs d'une toile dont la trame laissait librement passer le vent et les grains de pollen, d'autres ont été recouvertes de papier. Dans les deux cas, on a obtenu très peu de fruits avec graine, plusieurs fruits parthénocarpiques se développent.

3-147

SALOMON (E. S.). — ***Sorghum sudanense*** (PIPER), **stapf tetraploide obtenide por colchicina**. *Sorghum sudanense* (PIPER) stapf tetraploïde obtenu par l'action de la colchicine). *An. Inst. Fitotec.* Sa Catalina, 1946, tome 2, p. 13-16, 1 fig.

Des études ont montré que *Sorghum halepense*, qui est pérenne, différait de *Sorghum sudanense* annuel dans des conditions normales par le nombre de ses chromosomes, double de celui de ce dernier :

S. sudanense $2n = 20$,
S. halepense $2n = 40$.

Ce travail commencé en 1940 avait pour but d'obtenir un *Sorghum* vivace à partir d'un *Sorghum* annuel par application de colchicine.

On reconnaît parmi les plantes traitées les mutants tétraploïdes à leurs stomates et à leurs grains de pollen plus gros. Le dénombrement des chromosomes dans les cellules mères des grains de pollen ou dans les radicules des descendants montre qu'ils sont aussi tétraploïdes.

3-148

HAZOTI (L. B.). — **Estudio genetica sobre maices amilaceos de Argentina** (Etude génétique des maïs amylacés d'Argentine). *An. Inst. Fitotec.* Sa Catalina, 1940, tome 2, p. 17-26. 4 tabl.

Plusieurs gènes conditionnent le caractère corné ou amylacé des maïs. HOROVITZ avait montré en 1935-1936 que le caractère amylacé était récessif. Cette étude fut faite en vue de localiser le facteur génétique, qui conditionne ce caractère ; elle conduisit à la découverte d'un nouvel allélomorphe du gène (*fl*) du chromosome II. Le caractère amylacé récessif en dose double du maïs de Corrientes est probablement allélomorphe du caractère (fl_1) du chromosome II dominant en dose double.

Avec la variété large white flint de la Pampa, un caractère amylacé aussi récessif en dose double est conditionné par un gène du chromosome VII, qui est peut-être le même que O2.

3-149

URAU (J.). — **Hétérosis in relation to sunflower breeding** (L'hétérosis chez le tournesol). *Sc. Agr.*, 1947, n° 9, vol. 27, p. 414-27, 4 tabl., 4 fig.

L'hétérosis a été étudié dans tous les croisements possibles entre les individus de sept lignées différentes prises deux à deux. Parmi ces sept lignées, quatre dérivent de la variété « Mennonite » et sont

appelées A, B, C, D ; et trois ont été introduites de Russie : E, F, G. E et F sont respectivement « Early Saratov » et « Sunrise ». Les hybrides sont obtenus par pollinisation naturelle et artificielle de fleurs non castrées, par suite de la maturité des étamines précédant celles des carpelles. On note la productivité des plantes issues des graines données par ces fleurs, la proportion d'hybrides qu'elles contiennent et la proportion de graines issues des plantes hybrides par rapport au nombre total de graines obtenues. Cette dernière proportion donne une idée de l'affinité qui existe entre les parents. Les produits obtenus peuvent ainsi être classés en quatre catégories :

1° produits donnant une forte récolte due à un haut pourcentage d'hybrides et à une grande affinité entre les parents ;
2° récolte moyenne due à une faible proportion d'hybrides, bien qu'une grande affinité existe entre les parents ;
3° récolte moyenne due à une faible affinité entre les parents, bien qu'il y ait une forte proportion d'hybrides ;
4° récolte faible due à une faible affinité entre les parents et à une faible proportion d'hybrides.

Les croisements par pollinisation artificielle B × A, F × A, C × A, C × G, C × B, C × F, D × F se classent dans le premier groupe ainsi que les croisements par pollinisation naturelle C × B, C × F, D × E, D × B, D × F et C × F. La lignée C utilisée comme parent femelle donne toujours une forte proportion d'hybrides, elle a été utilisée avec F comme parent mâle pour donner la variété hybride « Advance ». Pour dénombrer les graines hybrides résultant de ce croisement on a dû faire passer le caractère « pigment pourpre » de la lignée B dans la lignée C par la méthode des croisements de retour. On note enfin que les hybrides, qui ont F ou G comme parent, donnent des graines de haute teneur en huile, de grandes dimensions et, de plus, résistantes à la teigne du tournesol. Les hybrides sont en général plus précoces que leurs parents, sauf quand l'un d'eux est une plante de la lignée E.

3-150

Horovitz (Y.), A. H. Marchioni. — **Herencia de la resistencia à la langosta en el maïs « Amargo »**. (Hérédité de la résistance à la sauterelle du maïs « Amargo »). *Ann. Inst. Fitotec.* Sa Catalina, t. 2, 1940.

La variété « Amargo » est un maïs résistant aux attaques de *Schistocerca paranensis* Burm. Il est cultivé en certaines régions de l'Argentine. Les AA. ont étudié le comportement du facteur résistance au cours de croisements entre cette variété et divers maïs sensibles à l'attaque de l'acridien. Ils ont obtenu des variétés semi-résistantes. Ils n'ont pu découvrir aucun caractère visible, qui soit en relation avec la résistance, en particulier aucune relation avec la pubescence.

3-151

Sanguineti (M. E.). — **Estudio del caracter « siamensis » en maïs** (Etude du caractère « siamois » chez le maïs). *Ann. Inst. Fitotec.* Sa Catalina, 1939, vol. 1, p. 17-134, 77 tabl., 13 fig.

Des variétés locales de maïs d'Argentine présentent parfois des dédoublements de l'embryon. Ces dédoublements peuvent affecter le coléoptile, la gemmule, la coléorhize, les racines primaires ou secondaires ou toutes les autres parties de l'embryon. Ils peuvent affecter une seule ou plusieurs de ces parties à la fois. Dans certains cas, il y a non seulement dédoublement mais multiplication par 3, 4, 5 ou 6.

Dans ce travail on a fait l'étude génétique de ces anomalies.

Dans tous les cas, on a observé que les plantes issues d'une même graine avaient le même nombre de chromosomes et étaient diploïdes. Le gène, qui est cause de ces dédoublements, est récessif et désigné par le symbole (*sn*). L'étude de ses liaisons avec les autres gènes paraît indiquer qu'il est localisé dans le chromosome VI. Enfin la disjonction de plantes autofécondées montre qu'il est modifié par d'autres facteurs parmi lesquels certains sont dominants.

3-152

Gini Emma. — **Estudios sobre esterilidad en maices regionales de la Argentina** (Etudes sur la stérilité chez des maïs régionaux d'Argentine). *Ann. Inst. fitotec.* Sa Catalina, 1939, vol. 1, p. 135-157, 3 fig.

La stérilité des panicules du maïs peut être due à des facteurs génétiques, à des déplacements chromosomiques (semi-stérilité) et à des facteurs extra-nucléaires.

L'A. étudie, ici, la stérilité des panicules de maïs régionaux d'Argentine. Parmi dix-neuf familles différentes, qui ont des fleurs mâles stériles : neuf tiennent leur stérilité de facteurs mendéliens, six de l'hérédité cytoplasmique et quatre de causes indéterminées.

Un nouveau récessif (*as* 34 *a*) est cause de la non apparition du stade synapsis à la prophase. Cette stérilité affecte les grains de pollen et les ovules car elle est chromosomique, tandis que le facteur (*ms*) donne une stérilité limitée à la panicule, due à la dégénérescence des microspores. Il n'y a pas d'allélomorphisme entre (*as* 34 *a*) et les facteurs (*as* 1) et (*as x*) de Beadle. Divers récessifs (*ms* 33 *a*), (*ms* 33 *b*), (*ms* 34 *b*), (*ms* 35 *a*), (*ms* 35 *b*), (*ms* 35 *f*) ne produisent pas d'irrégularité dans la méiose, mais ne sont pas allélomorphes du facteur nord américain *ms*. On note enfin 8 % de « crossing-over » entre (*ms* 35 *f*) et le gène (Y *y*).

La stérilité cytoplasmique n'a été trouvée que dans la variété « Amargo » de Entre Rios, alors que l'aire géographique de la stérilité due à des facteurs génétiques est plus grande.

Botanique

3-153

Normand (D.) et Pellegrin. — **Une nouvelle localité africaine du genre nouveau *Okoubaka***. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 93, 1946, p. 138-139.

Okoubaka Aubrevillei F. Pellegr. et D. Normand = *Octoknema Okoubaka* Aubrév. et Pellegr., de la famille des Octoknémacées, est un arbre fétiche connu de la Côte d'Ivoire et, plus récemment, de la Gold Coast.

3-154

Gutierrez (V. G.). — **Estudio del genero Inga y de los barbascos Colombianos** (Etude du genre *Inga* et des plantes léthifères). *Rev. Fac. Nac. Agro.*, 1947, n° 25, p. 25-124.

Dans la première partie, l'A. fait une étude très complète du genre *Inga*, selon le plan suivant :

a) histoire du genre *Inga* ;
b) description du genre *Inga* ;
c) description botanique de chaque espèce du genre.

La seconde partie est une étude des plantes à insecticides poussant en Colombie, elle se divise comme suit :

a) origine de ces plantes et utilisation comme insecticide ;
b) plantes utilisées par des indigènes pour la pêche ;
c) étude des principaux genres et espèces qui donnent la roténone.

Dans ce paragraphe, l'A. insiste sur les genres *Lonchocarpus* et *Derris*, leur mode de culture, la récolte des racines, l'extraction de la roténone. Ces deux genres demandant des terres perméables et légères, leur reproduction se fait par boutures. On récolte les racines, au printemps, la première fois, la deuxième année après la plantation. Le maximum de production se situe, environ la cinquième année. Le rendement varie de 2 à 6 kg. de racines fraîches par plante et par an.

La toxicité de la roténone extraite des racines de *Lonchocarpus* n'est pas modifiée par le solvant utilisé. Au contraire c'est par l'extraction à l'acétone que la roténone du *Derris* est la plus active.

L'A. étudie ensuite plus rapidement le genre *Tephrosia*, dont les produits toxiques se retirent non seulement des racines mais aussi des tiges et des feuilles, qui contiennent un alcaloïde, appelé théphrosine, dérivé de la dégueline moins actif que la roténone.

Cette seconde partie se termine par :

d) étude de toutes les plantes qui pourraient être utilisées pour la fabrication d'insecticides.

3-155

GAGNEPAIN (F.). — ***Cissus Parthenocissus* et *Vitis* nouveaux**. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 93, 1946, p. 231-234.

Description de sept Ampelidacées d'Indochine.

3-156

PICHON (M.). — ***Tetradoa*, genre nouveau d'Apocynacées du Gabon**. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 93, 1946, p. 251-254.

Description d'un arbuste de la forêt du Gabon

3-157

PELLEGRIN (F.). — **Légumineuses africaines nouvelles**. *Bull. Soc. Bot. de Fr.*, 94, 1947, p. 5-6.

Description de *Cassia Aubrevillei*, bel arbre de Côte d'Ivoire, et d'*Indigofera Tisserantii* de l'Oubangui.

3-158

CAMUS (A.). — ***Decaryochloa*, genre nouveau des Graminées malgaches**. *Bull. Soc. Bot. de Fr.*, 93, 1946, p. 242-5.

Description du *D. diadelpha*, bambou liane du domaine oriental et des confins du domaine central de Madagascar. Ce bambou vit en bordure des lambeaux forestiers.

3-159

CENISSEL-HOMOLIE (Mme A. M.). — **Etude morphologique de *Coffea Boiviniana*** (H. BN.) *Bull. Soc. Bot. de Fr.*, 93, 1946, p. 221-7.

Grâce à des récoltes récentes, l'A. a pu compléter la description de ce *Coffea* malgache.

3-160

PELLEGRIN (F.). — ***Plantae Letestuanae novae***. *Bull. Soc. Bot. de Fr.* 93, 1946, p. 222-4.

Description de deux Césalpiniées arborescentes du Gabon, *Cynometra bipetala* et *C. Mundungu* et d'une papilionacée herbacée, *Vigna ntemensis*.

3-161

CAMUS (A.). — **Graminées nouvelles de Madagascar**. *Bull. Soc. Bot. de Fr.*, 94, 1947, p. 39-42.

Description de *Panicum calcicolum*, *P. muscicolum*, *Brachiaria Hubbardii*, *Isachne muscicola*, *Eragrostis Humbertii*, *Nastus Decaryanus*.

3-162

PARIS (R.) et AUBRAT (Mlle M. Y.). — **Le genre *Balanites*. Ses affinités et sa place en systématique**. *Bull. Soc. Bot. de Fr.*, 93, 1946, p. 202-4.

Le *B. aegyptiaca*, arbre xérophile caractéristique des régions désertiques de l'Afrique et de l'Asie Mineure, a une position systématique souvent controversée. L'étude des AA. les conduit à considérer le *Balanites* comme étant une Simarubacée.

3-163

CHEVALIER (A.). — **Nouvelle sapotacée du Gabon à graines oléagineuses**. *Rev. inter. Bot. appl. et Agr. trop.*, XXVI, 1946, p. 550-554.

Description de *Walkeria Nogo*, type d'un nouveau genre, remarquable par son fruit sec, déhiscent. Les populations noires du Fernan-Vaz extraient des graines une graisse alimentaire très appréciée. Toutefois, les amandes contiendraient une toxine dont on assure l'élimination par un long rouissage.

3-164

JACQUES FÉLIX (H.). — **Description d'un *Fagopyrum* africain**. *Bull. Mus.* Paris, XVIII, 1946, p. 409-11.

Plante récoltée sur les Monts Bambutos au Cameroun et apparentée aux *Fagopyrum* asiatiques ; décrite sous le nom de *F. ciliatum*, 1 fig.

3-165

CHEVALIER (A.). — **Sur le genre africano-brésilien *Lindackeriar* PRESL., dont les graines renferment un beurre à acide hydnocarpique.** *Rev. inter. Bot. appl. et Agr. trop.*, XXVII, 1947, p. 1-5, 1 pl.

L. dentata (OLIV.) GILG, *L. Caillei* CHEV., *L. Poggei* (GÜRKE) GILG et *L. Scheinfurthii* GILG sont quatre espèces d'Afrique Occidentale. La première est la plus répandue et ses graines sont plus riches en principe actif que celles de gorli (*Caloncoba echinata* GILG).

3-166

CHEVALIER (A.). — **Sur diverses Légumineuses Césalpiniées à feuilles multi et parvifoliées vivant dans les forêts de l'Afrique Tropicale et donnant des bois recherchés**. *Rev. inter. Bot. appl. et Agr. trop.*, XXVI, 1946, p. 585-621, 9 pl.

Révision des genres *Berlinia*, *Tamarindus*, *Tessmannia*, *Monopetalanthus*, *Scorodophlœus*, *Cynometra*.

Description des genres et espèces nouveaux :

Microberlinia : *M. Brazzavillensis* = *Brachystegia brazzavillensis* CHEV., *M. bisulcata* ;

Monopetalanthus pectinatus = *M. microphyllus* PELL. non HARMS, *M. Pellegrini* = *M. emarginatus* PELL. pro parte, *M. Longeracemosus* ;

Dipetalanthus : *D. Felicis*, *D. Pellegrini* ;

Tripetalanthus : *T. Emarginatus* = *Monopetalanthus*

emarginatus HUTCH et DALTZ, *T. Gabonensis* = *Hymenostegia emarginata* AUB. et PELL. var. *gabonensis* PELL. ;

Cynometra Hedini, C. Pachycarpa ;

Zingania : *Z. Minutiflora.*

3-167

CHEVALIER (A.). — **Les *Mostuea* africains et leurs propriétés stimulantes** *Rev. inter. Bot. appl. et Agric. trop.*, XXVII, 1947, p. 104-9, 1 pl.

Deux espèces : *M. gabonica* et *M. stimulans* sont utilisées par les Gabonais pour éloigner le sommeil et comme aphrodisiaques.

Les autres espèces d'Afrique occidentale mériteraient d'être étudiées.

3-168

JACQUES FÉLIX (H.). — ***Fagopyrum* spontané en pays tropicaux et possibilités de culture.** *Rev. Inter. Bot. et Agric. trop.*, XXVII, 1947, p. 285-90, 2 fig.

Le *F. ciliatum* JAC.-FÉL., découvert récemment sur les montagnes du Cameroun, est étudié du point de vue économique. Le grain est suffisamment volumineux et riche en amidon pour être alimentaire ; par contre, l'inflorescence très allongée, et à maturité échelonnée se prêterait mal à la récolte.

Le sarrasin (*F. esculentum*) pourrait être introduit dans les pays montagneux où croît le *F. ciliatum* pour ses différents usages : engrais vert, fourrage, céréale.

3-169

JACQUES FÉLIX (H.). — **Ignames sauvages et cultivées du Cameroun.** *Rev. inter. Bot. appl. et Agric. trop.*, XXVII, 1947, p. 119-133, 2 pl.

Clé des cinq sections représentées au Cameroun :

Sect. *Magroura* : *Dioscorea sansibarensis* spontanée, toxique mais consommable après lavage.

Sect. *Macrocarpaea* : *D. Preussii* spontanée, aliment de disette après lavage.

Sect. *Opsophyton* : *D. bulbifera* formes spontanées parfois récoltées (bulbes et bulbilles) par temps de disette ; formes cultivées pour les bulbilles.

Sect. *Lasiophyton* : *D. Quartitiana* spontanée, *D. dumetorum* formes spontanées le plus souvent négligées et formes cultivées très nombreuses.

Sect. *Asterotricha* : *D. Schimperiana* spontanée, *D. hirtiflora* spontanée, *D. semperflorens* spontanée.

Sect. *Enantiophyllum* : clé pour les 11 espèces, *D. alata, D. Liebrechtsiana, D. odoratissima, D. sagittifolia, D. Lecardii* var. *Zara, D. gribinguiensis, D. cayenensis, D. abyssinica, D. Baya, D. smilacifolia, D. Pynaerti, D. minutiflora.* De toutes les espèces de cette section les plus largement cultivées sont *D. alata, D. Lecardii* var. *Zara, D. abyssinica* et surtout *D. cayenensis.*

Expérimentation agricole

3-170

MASSIBOT (J. A.). — **La conduite des recherches sur les cultures fruitières tropicales.** *I. F. A. C.*, Série technique nº 2, 1947, p. 32.

Exposé du programme que se propose de poursuivre, dans la France d'Outre-mer, l'Institut des Fruits et Agrumes coloniaux.

3-171

Notes on hedge planting of rubber (Notes sur la plantation en haie des hévéas). *Rubb. Res. Inst. of Malaya.* Circular, nº 26, 1947.

Ces informations sont tirées de deux articles de SCHWEIZER publiés en 1939 et 1940 dans *De Bergcultures.*

Les plantations en haies permettent les cultures intermédiaires qui ont besoin d'ombrage (café, thé, etc.). Les observations ont montré que les plantes dans ces conditions avaient une écorce plus épaisse que celle des plantations normales. Le développement des racines et du feuillage est plus important et se poursuit plus longtemps, la production est donc croissante pendant plus longtemps, son déclin est retardé. La densité de 250 arbres à l'acre (0,405 ha.) donne les plus fortes récoltes, mais la densité optimum dépend des conditions économiques.

On préconise d'essayer les distances de 15 à 20 m. entre les haies, ou bien de planter à 1 m. × 10 m. et de supprimer une haie sur deux après la huitième année de saignée. Le renouvellement de la plantation est facilité : on replante entre les lignes en élaguant les branches des vieux hévéas encore en place. Dans les régions vallonnées les haies doivent suivre les courbes de niveau ; en terrain plat, il faut tenir compte du fait, pour l'orientation des haies, que la plus forte assimilation a lieu le matin.

3-172

KERKHAM (R. E.). — **Grass fallow in Uganda. Grazing during the fallow period** (Jachère herbagée en Uganda. Pâturage pendant la période de jachère). *East. Afric. Agric. Journ.*, 1947, vol. XIII, nº 1, p. 5-7, 4 tabl.

A Ngetta et à Serero, on a substitué, depuis 1935, à la culture avec engrais verts la culture alternée de jachère. Cette dernière technique s'est montrée meilleure que la première pour le maintien de la fertilité du sol. Depuis cette date, les études portent sur la comparaison de parcelles en jachère :

a) non pâturées,
b) légèrement pâturées,
c) fortement pâturées.

A Ngetta on a comparé la régénération naturelle de la prairie et l'herbage semé avec pâture et sans pâture dans chaque cas.

L'analyse statistique des expériences n'a pas encore donné de résultats significatifs, mais il semble qu'on puisse dès à présent encourager la pratique de la pâture des terres en repos.

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Travail du sol

3-173

SUAREZ DE CASTRO (F.). — **Siembras en contorno o en curvas de nivel** (Culture en contour ou suivant les courbes de niveau). *Agricultura Trop.*, 1947, nº 6, p. 43-47, 5 fig.

L'A. donne au début de l'article quelques chiffres, qui montrent combien la culture suivant les courbes de niveau diminue l'érosion. Dans la deuxième partie, il indique les moyens pratiques de déterminer les courbes de niveau et d'effectuer les labours.

3-174

ENGELHARD (J.). — **Peut-on mécaniser l'agriculture ?** *Science et Vie*, 1947 (mai), nº 356, p. 211-22, 15 fig.

Les rives de l'Euphrate, les campagnes italiennes jadis fertiles, l'Afrique du Nord, dont les éléphants parcouraient dans l'antiquité carthaginoise les forêts et les savanes, ont été réduites à l'état de pays arides, domaine du désert, de la sierra et des dunes rocailleuses parce que leurs occupants avaient ignoré ou transgressé les lois de la restitution.

Sous nos yeux l'expérience américaine vient confirmer cette thèse.

Les terres immenses du nouveau monde s'offrent aux colons américains ; c'est l'époque des grands défrichements, on cultive sur de grandes étendues, la surface compense le rendement ; quand celui-ci devient trop faible, on va plus loin. Avec un tracteur, un semoir, une « combine » et quelques autres instruments, un homme peut cultiver environ 50 ha., les prix de revient sont très faibles.

Dès 1907, de nombreux défrichements donnent des signes d'épuisement, il faudrait reconstruire la fertilité du sol, mais on ne s'y décide pas assez vite, et, vers 1920, apparaissent les terrifiantes tempêtes de poussière. L'érosion éolienne et hydraulique multiplie ses ravages.

En 1937 est créé le « soil conservation service » dont les principales méthodes préconisées sont le reboisement, par essences forestières ou fruitières ou par broussailles, l'engazonnement des berges des cours d'eau, la construction de barrages, le drainage, l'irrigation, le travail du sol selon les courbes de niveau, le muching, la rotation des cultures et l'élevage avec restitution au sol de fumures organiques.

Ces théories culturales, familières aux paysans français, ont sauvé l'Amérique de la ruine et montre que la mécanisation ne saurait rien changer aux lois qu'impose l'agriculture.

L'A. pose ensuite les principes de base d'une exploitation agricole rationnelle, où la ferme est considérée comme un ensemble vivant et doit être tenue en état d'équilibre fonctionnel permanent.

Les Américains se demandent toujours dans quelle mesure une culture, qu'ils entreprennent, est mécanisable ; si celle-ci ne l'est pas, ils cherchent à transformer le milieu végétal pour rendre possible l'utilisation de la machine, c'est pourquoi l'agriculture américaine constitue une source précieuse d'enseignements pour l'agriculture européenne.

L'adaptation de la machine aux principales activités agricoles est ensuite passée en revue, travail général du sol à l'aide de rototiller, de gyrotiller, de tracteur équipé d'un « digger » pour effectuer la trouaison en vue des plantations d'arbres, semailles, lutte contre les parasites végétaux et animaux à l'aide d'appareils motorisés, tractés ou portés, voire même d'avions. Il en est de même dans les domaines de la récolte des fourrages, des céréales, du lin, de la betterave et de la pomme de terre. L'élevage lui-même n'échappe pas à la mécanisation, conservation et préparation des aliments, entretien des animaux, traite mécanique, etc...

La fertilisation des terres se fait également à l'aide de distributeurs d'engrais, d'épandeurs de fumier, etc...

Certains travaux, pour des raisons techniques ou biologiques, échappent encore à la mécanisation agricole. Le démariage des betteraves, la cueillette des fruits, la taille nécessitent toujours l'intervention manuelle qui seule permet la sélection.

Agriculture spéciale

3-175

FERREIRA FILHO (J. C.). — **Cultura de cana de açucar** (Culture de la canne à sucre). *Agronomia*, 1947, nº 1, vol. 6, p. 3-37, 31 fig.

L'A. traite de toutes les questions relatives à la culture de la canne à sucre. Il a décrit le genre *Saccharum* puis les espèces *S. spontaneum, S. sinense, S. Barberi, S. officinarum*, et passe ensuite rapidement en revue les variétés cultivées au Brésil. La variété Caiana, riche en sucre mais très fortement sujette à la gommose, a cédé le pas aux variétés Preta, Louzier, Rosa, Riscada, Cristal de *S. officinarum*.

Après l'apparition de la mosaïque, en 1923, ces dernières furent remplacées par les P. O. J. 36, 213, 228, 2878, 2727, 2714 et les Co. 281 et 290. La zone de culture s'étend dans les régions, dont les moyennes de température sont comprises entre 20 et 26° C et où les précipitations sont réparties uniformément pendant les douze mois de l'année. L'A. traite ensuite la préparation du sol, le problème de la fumure (engrais verts : *Vigna sinensis, Crotalaria juncea, Stizolobium, Canavalia*). Les sols brésiliens sont pauvres en acide phosphorique, on préconise l'épandage de poudre d'os à raison de 300 à 500 kg. à l'ha.

Le choix des boutures, la plantation et les façons culturales sont étudiés. Le texte est accompagne de nombreux schémas et photographies de machines et d'instruments.

L'A. termine par l'étude de l'irrigation des cultures de canne au Brésil. Le rendement moyen de sucre à l'ha. est de 2.272 kg.

3-176

CLAVE (P.). — **La riziculture en Camargue.** *Bull. des Engrais*, 1947 (avril), nº 285, p. 166-9.

Introduite en Camargue il y a environ un siècle, la culture du riz subit une crise très grave en 1935 au point de disparaître presque totalement. La disette du ravitaillement a rendu à la riziculture un intérêt nouveau, en 1946 elle occupait plus d'un millier d'ha

Le riz, en Camargue, se trouve à la limite de son aire de culture, ses exigences thermiques rendent délicate la période des semis en avril-mai ; semé trop tôt, le riz ne germe pas par suite de la température trop basse des eaux.

Les variétés utilisées sont italiennes comme les Allorio et Chinese originario. Il apparaît nécessaire de rechercher des variétés susceptibles de répondre aux besoins des rizieulteurs de Camargue. On envisage l'introduction des variétés Americano 1600, Balilla ou Ardito, Senatore Novelli, Race 77.

Le travail de la rizière consiste en un nivelage soigné et en la construction de diguettes. Les labours profonds ne semblent pas nécessaires. Bien que la fumure soit inexistante, il est certain que la plante bénéficierait beaucoup d'un apport d'engrais, le fumier de ferme en serait un excellent.

La fumure chimique serait répartie en deux fois, lors du semis, puis lors du sarclage.

On sème généralement sur sol sec, mais il est recommandé de laisser tremper les sacs de semence durant deux ou trois jours pour favoriser la germination des grains.

Dès le semis terminé, on inonde la rizière, l'eau ne sera enlevée que quinze ou vingt jours avant la moisson.

Le repiquage, étant un procédé trop coûteux par la main-d'œuvre qu'il exige, n'est pas pratiqué en Camargue.

La récolte est généralement effectuée à la faucille, les variétés actuelles étant trop sensibles à la verse ou à l'égrenage.

Le problème de la récolte mécanique du riz est essentiel à résoudre si l'on veut développer cette culture en France.

On sème dru pour empêcher le développement des mauvaises herbes, les algues seront détruites par une solution très légère de sulfate de cuivre (1/10.000).

3-177

The soybean industry and its possible establishment in Australie (L'industrie du soja et son établissement possible en Australie). *J. Dép. Agric. Australia*, 1947 (sept.), p. 397-441, 4 tabl., 4 fig.

Devant la pénurie mondiale des matières grasses, une mission australienne fut envoyée aux Etats-Unis pour y étudier l'industrie du soja. Le rapport donne des descriptions rapides des variétés et la composition moyenne de leurs graines. La teneur en huile varie entre 17 et 19,5 % (à l'extraction on obtient environ 15 %) ; cette huile est employée surtout pour l'alimentation sous forme d'huile de table, de margarine ou de « shortening », elle convient mal à la fabrication des savons ou des peintures et vernis. La farine de soja est riche en protéides (50 % quand l'extraction de l'huile est faite par des solvants). Les trois principaux procédés d'extraction sont cités. Le rapport fait ensuite une description précise des sols, qui portent le soja aux Etats-Unis et compare les conditions écologiques de ces régions avec celles de l'Australie.

3-178

MENON (H. B.). — **El cultivo del merey** (La culture de la pomme cajou). *Agric. Venezolano*, 1947, nº 125, p. 11-3.

Après une description rapide de l'espèce *Anacardium occidentale*, l'A. énumère les principales exigences de l'arbre et traite de sa culture. Il termine par les utilisations de ses produits : fruit, pédoncule et exsudats de l'écorce. L'*A. occidentale* est un arbre très rustique. Les plantations se font à 6 ou 8 m. d'écartement en tous sens en terres assez sèches. Les cultures intercalaires sont possibles.

Le pédoncule charnu du fruit est doux et aromatique, il peut servir à la préparation de boissons riches en vitamines ou de fruits secs. Le fruit, improprement appelé graine, contient un jus utilisé comme teinture indélébile ou comme produit vésicant pour combattre des maladies de peau, grillé il perd son pouvoir caustique et peut être employé à la fabrication des confitures ou exporté. Il faut enfin noter que la gomme exsudée du tronc peut se substituer pour certains usages à la gomme arabique.

3-179

CHEVALIER (A.). — **Les arbres à Kapok et les autres producteurs de soies végétales**. *Rev. Inter. Bot. appl. et Agric. trop.*, XXVI, 1946, p. 517-24.

Ceiba pentandra GAERTN. est le vrai producteur du kapok blanc de Java.

Ceiba Thonningii A. CHEV., espèce répandue en Afrique mais non spontanée, est le grand fromager. Il donne un kapok grisâtre de peu de valeur.

Ceiba guineensis (Thonn.) A. CHEV., espèce répandue à la Gold Coast, au Togo et au Dahomey, peut être l'objet de culture.

Bombax malabaricum DC. et *B. cambodiense* PIERRE donnent en Indochine un kapok commercial bien que généralement gris ou roux.

Il existe en Afrique occidentale une dizaine d'espèces de *Bombax* dont beaucoup vivent en grande forêt.

B. angulicarpum ULBRICH est le Bombax à fleurs rouges des brousses soudanaises que l'on désigne à tort sous le nom de *B. Buonopozense* PAL.-BEAUV. Il donne un kapok de bonne qualité. Des nombreuses variations, qu'il présente, il serait possible de sélectionner des formes intéressantes pour la culture.

3-180

WANG (L. T.). — **Le théier en Chine et les thés de Chine**. *Rev. inter. Bot. appl. et Agric. trop.*, XXVI, 1946, p. 512-7.

Intéressants renseignements sur la récolte, la fabrication du thé et la culture du théier en Chine.

3-181

TEIXEIRA MENDÈS (P.). — **A cultura de tungue na Republica Argentina** (La culture des aleurites en République Argentine). *Rev. de Agric.*, 1946, nºs 7-8, p. 182-88.

La situation écologique est favorable au tung en Argentine, la situation économique l'est moins du fait des prix de revient élevés. Des essais d'hybridation entre les espèces *Aleurites Fordii* et *A. montana* ont été faits. Les individus de la F1 ont des caractères intermédiaires entre ceux des parents. Ils n'ont fleuri que la quatrième année mais facilement et sans donner de fruits. La cinquième année dix fruits ont pu être récoltés de dix arbres. Ces fruits ne contenaient chacun qu'une graine bien constituée et on n'obtint de celles-ci que cinq arbres F2. Actuellement les individus de la F2 n'ont que deux ans et n'ont pas encore fleuri. L'objet des recherches est d'augmenter la fertilité des hybrides par des croisements de retour en diminuant la proportion de coque des graines d'*A. Fordii* tout en conservant sa résistance au froid. Les plantations actuelles de tung donnent une production moyenne de 2.300 kg. de fruits secs à l'ha.

Semis, greffe, taille

3-182

GHANDRATNA (M. F.). — **The effects of temperature, cutting lengh and presence of buds and leaves on root formation** (Effets de la température, de la longueur des boutures et de la présence des feuilles et des bourgeons sur la formation des racines du quinquina). *Trop. Agric.*, nº 3, 3e trim. 1946, p. 155-8, 1 fig., 2 phot.

Le quinquina, plante très hétérozygote, doit être reproduit végétativement. L'A. étudie le comportement des boutures suivant :

a) les espèces étudiées (*Cinchona ledgeriana, C. succirubra*),
b) la température (sous châssis et en plein air),
c) suivant le type de bouture (apical ou subapicale),
d) suivant la longueur des boutures (4-6 inches et 1,5-2 inches) (1 inch = 2,54 cm.),
e) suivant que les boutures ont leurs feuilles ou sont effeuillées.

La température et la défoliation ne modifient pas le pourcentage de développement des racines.

Les boutures apicales sont supérieures aux subapicales. Les boutures subapicales de *succirubra* sont meilleures longues que courtes, le contraire pour les boutures apicales. Enfin il n'y a pas d'intérêt économique à utiliser même avec *C. ledgeriana* des boutures de deux inches.

3-183

Budgrafting without waxed budding tape (Greffe de bourgeon sans bandages passés à la cire). *Rubb. Res. Inst. of Malaya*, circular, nº 25, 3 fig.

Quand on ne dispose pas de tissus de coton imprégnés de cire pour protéger les greffes de bourgeons chez les hévéas, la circulaire recommande de soulever l'écorce du sujet du bas vers le haut, et après avoir inséré l'écusson de recouvrir la greffe par une feuille de cocotier. On serre le tout ensuite avec un lien de fibres grossières.

DÉFENSE DES CULTURES

Méthodes et techniques

3-184

FEYTAUD (J.) et de LAPPARENT (P.). — **Sur le dosage des poudres roténonées : doses maximum et minimum de racine**. *Rev. Zool. Agric.*, nos 9-12, Bordeaux, 1940.

Les recherches ont pour but de déterminer les proportions de roténone, qui donnent les résultats les meilleurs au prix le plus économique.

Elles ont utilisé comme insecte les larves de doryphore au quatrième stade.

Les conclusions sont les suivantes : 30 % de cubé donnent un résultat égal à la poudre pure, 25 % un résultat presque égal, 15 % donnent un résultat suffisant pour qu'on puisse considérer cette concentration comme le maximum pratique. Une concentration de 5 % représente le minimum pratique. Des poudres de derris contenant 4,7 % de roténone ont donné des résultats égaux à ceux du cubé ; tous deux en mélange avec le talc. Divers facteurs doivent être pris en considération pour le choix de la concentration dans un cas déterminé : proportion de produit actif dans les racines, finesse du produit et du diluant, sensibilité de l'insecte, conditions atmosphériques.

3-185

PETTER (C.), TATTERSFIELD (F.), Mrs GILHAM (E. M.). — **A laboratory comparison of the toxicity as a contact poison of D.D.T. with nicotine, derris products and the pyrethrins** (Comparaison de la toxicité comme poison de contact du D.D.T. avec la nicotine, les produits du derris et les pyréthrines). *Bull. Ent. Res.*, vol. 37, p. 3, 1947 (janv.), p. 469-496.

Les essais ont porté sur des insectes appartenant aux groupes des Hémiptères (pucerons), Coléoptères, Lépidoptères et Hyménoptères.

A concentration égale, le D. D. T. est plus toxique que la nicotine pour toutes les espèces étudiées sauf pour les pucerons, égale avec *Aphis fabae* ; pour *Myzus cerasi* le D. D. T. est deux fois plus toxique mais n'est pas assez rapide.

D. D. T. est beaucoup moins toxique que la roténone contre les Hyménoptères, Coléoptères et pucerons, mais plus actifs contre les Lépidoptères.

Les pyréthrines, expérimentées seulement contre *Pieris brassicae* et deux espèces d'Hyménoptères se sont montrées plus toxiques que le D. D. T.

L'A. précise que ces résultats sont seulement ceux d'une mesure de l'effet de contact dans les conditions de laboratoire et ne tiennent compte ici ni de l'effet de poison par ingestion, ni des différences de stabilité ou de persistance dans les conditions normales des cultures.

3-186

BOSE (S. R.). — **Hereditary (seed-borne) symbiosis in *Casuarina equisetifolia*** FORST (Symbiose héréditaire chez le filao). *Proc. Indian Sc. Congr.*, XXXI, part. 111, 1944, p. 62-63.

Un champignon symbiotique identifié comme étant le *Phoma Casuarinae*, se rencontre dans le péricarpe des fruits et les téguments de la graine des filaos aux Indes. Il se développe au moment de la germination et infecte les radicelles dès leur sortie ; il se répand dans tous les organes de la plante, à l'exception de l'endosperme et de l'embryon. Expérimentalement, l'A. a réussi à faire développer, sur de jeunes plants avec cette cryptogame, des mycorhizes du type ectotrophique.

3-187

GAUMANN (E.). — **Types of défensive reactivus in plants** (Les différentes sortes de réactivus de défense chez les plantes). *Phytopath.*, XXXVI, 1946, p. 624-33, 5 fig.

L'A. considère les principaux modes suivant lesquels les plantes peuvent lutter contre l'invasion d'un parasite ; en même temps, il précise la terminologie, parfois confuse en cette matière. Il distingue pour les végétaux six manières d'opérer :

1° Par une réaction plasmatique, c'est-à-dire de la matière vivante elle-même, sous l'effet de l'infection et qui peut intervenir de trois façons sur le parasite :

a) en l'altérant ou en l'affaiblissant,

b) en limitant sa pénétration,

c) en opérant une digestion de ses éléments devenus intracellulaires.

2° Par des réactions de nécrose entraînant une mort rapide des tissus voisins des points envahis et qui ne permettent plus, dans ces conditions, la nutrition des parasites. Ces phénomènes sont liés à la présence de cellules hypersensibles.

3° Par un état de prémunité, lui-même développé sous l'effet d'une inoculation antérieure ; celle-ci fait apparaître dans le sujet un pouvoir anti-infectieux qu'il ne possède pas naturellement.

4° Par des réactions histologiques tendant à localiser le foyer d'infection.

5° Par des productions gommeuses, gênant ou arrêtant la progression d'un cryptogame.

6° Enfin par une propriété de « tolérance » qui permet à la plante d'héberger le parasite sans en souffrir gravement.

3-188

HORSFALL (J. G.), BARRATT (R. W.) et GRIES (A.). — **Distinguishing permeation from toxicity of fungicides** (Rapports entre la perméabilité et la toxicité des fungicides). *Phytopath.*, XXXVI, 1946, p. 680.

Les AA. attirent l'attention sur le fait que, dans les essais cherchant à mesurer le pouvoir toxique des fongicides, on ne tient généralement pas compte des conditions de perméabilité de la cellule ; or celles-ci influent directement sur les possibilités de pénétration, et, d'autre part, elles peuvent varier suivant les circonstances ambiantes. Expérimentalement, ils ont montré que le sulfate de soude et d'autres électrolytes monovalents, en accroissant la perméabilité cellulaire, augmentaient le potentiel d'action de certains toxiques vis-à-vis du *Macrosporium sarciniforme*. Cette action peut être au contraire plus ou moins réduite par la présence de sels de calcium ou d'autres électrolytes bivalents, qui inhibent plus ou moins l'effet du sodium à cet égard.

3-189

ALEXANDER (P.), KITCHENER (J.A.), BRISCOE (H.V.A.). — **Inert dust insecticides** (Poudres inertes insecticides). *Ann. Appl. Biol.*, 1944, n° 2, p. 143-59.

Les poudres inertes ne doivent pas leur action à une réaction chimique et ne pénètrent pas dans le système respiratoire. Les poudres efficaces accroissent le taux d'évaporation des insectes et leur valeur est en rapport avec l'intensité de cette action. Les insectes sont tués par dessiccation.

Les poudres sont efficaces lorsque la dimension des particules est inférieure à une certaine limite et leur efficacité augmente lorsque la taille des particules diminue. L'action est augmentée avec la dureté, une dureté inférieure à celle de la calcite ne permet pas d'obtenir des résultats satisfaisants. Les AA. proposent une théorie d'après laquelle les surfaces propres des cristaux peuvent absorber ou pénétrer l'épicuticule résistante au passage de l'eau.

Les expériences ont été effectuées principalement avec *Calandra granaria*. Dans l'ensemble elles ont donné des résultats comparables avec d'autres espèces.

3-190

LEPIGRE (A. L.). — **Technique de la désinsectisation**. 270 p. Imp. Joyeux. Alger, 1947, en vente à l'Insectarium, Jardin d'essai, Alger.

L'ouvrage de M. LEPIGRE est l'un de ceux dont l'utilité est la plus évidente. Les récents progrès des recherches sur les produits insecticides ont amené une véritable révolution dans cette branche de la science et de ce fait les ouvrages les meilleurs, même récents, se sont trouvés brusquement démodés. M. LEPIGRE nous donne une mise au point particulièrement claire de tout ce qui est connu actuellement, elle représente un guide indispensable pour toutes les personnes chargées de la conservation de produits périssables.

Il est impossible de donner une analyse de l'ouvrage, dont la consultation est à conseiller. Il suffira de dire que ses développements les plus importants portent sur les modes de traitement à appliquer contre les parasites de l'homme et des animaux domestiques, contre les insectes nuisibles ou gênants des habitations, contre les insectes des produits entreposés.

Les différents agents insecticides sont étudiés en détail (D. D. T., H. C. H., pyréthrines, fumigants, etc...) ainsi que le matériel nécessaire à leur emploi, les conditions physiques intervenant dans les traitements et les précautions à observer pour assurer la sécurité du personnel traitant. Une importante bibliographie termine le volume.

3-191

STEINBERG (R. A.). — **Growth responses of tobacco seedlings in aseptic culture to diffusates of some common soil bacteria** (Action des substances diffusées par des bactéries communes du sol sur la croissance des semis de tabac en milieu aseptique). *J. Agric. Res.*, 1947, n° 78, p. 199-206.

Les plants de tabac sont sujets à une maladie « frenching » caractérisée par des déformations foliaires (feuilles étroites, en forme de coupe, enroulées, chlorosées, etc...).

Cette maladie n'est pas transmissible. Un sol faiblement acide, pauvre en azote et trop humide favorise l'apparition des symptômes. On a remarqué que l'amino-acide, l'isoleucine, en contact avec les racines, provoquait les déformations caractéristiques de la maladie.

Les expériences suivantes ont été faites sur de jeunes plants cultivés en milieux aseptiques (gélose) de pH 5,5 à 20° C sous un éclairement continu de 5.500 lux. On a ajouté au milieu 0,2 $^0/_{00}$ de bactopeptone et on a inoculé la gélose avec soixante espèces ou races de bactéries. Des anomalies de croissance furent observées avec dix bactéries non pathogènes, ainsi qu'avec *Erwinia corotovora*, *Bacillus cereus*, *Agrobacterium radiobacter*. Les symptômes peuvent être un peu différents suivant l'espèce inoculée, mais ils ressemblent toujours à ceux provoqués par des hormones végétales ou des substances de croissance. Il y a une nette analogie entre les effets produits sur le tabac par les substances diffusées par les bactéries du sol précitées et la maladie du « frenching ».

3-192

COOPER (P. S.). — **Plant injections for diagnostic and curative purposes** (Diagnostic et traitements par injection dans les plantes). *East. Afric. Agric. J.*, 1947, vol. XIII, n° 1, p. 37-52.

Des injections sont faites dans des parties de plantes à l'aide d'une seringue hypodermique pour déterminer rapidement une déficience minérale.

L'A. décrit les trois méthodes possibles : injection dans une partie de feuille, dans une nervure secondaire, injection dans la feuille entière à la base du pétiole et injection dans la tige.

La concentration des solutions employées doit varier suivant les espèces traitées et suivant certaines conditions du milieu (température, humidité).

L'A. décrit ensuite les symptômes de quelques carences minérales et donne des détails sur la technique à suivre dans chaque cas pour faire le diagnostic.

3-193

LHOMME (L.). — **Comment combattre la moisissure dans les collections**. *L'Entomologiste*, t. 111, n° 3, 1947.

L'A. expose les qualités d'un produit qui peut être très utile aux coloniaux habitant des régions humides et désireux d'y conserver des insectes en collections.

Il s'agit de l' « arctigel ». C'est un corps extrêmement poreux, composé de silice presque pure et qui possède la propriété de s'imbiber d'eau sans changer de volume. L'eau est entraînée par un phénomène de capillarité à l'intérieur des pores ultra-microscopiques. Elle peut être ensuite éliminée par chauffage (réactivation).

L'arctigel est livré dans des appareils de diverses dimensions, ou dans des boîtes métalliques fermant bien (Arctigel, 16, rue Saint-Flon, Orléans).

On peut dessécher des boîtes de collection en utilisant un modèle de 255 mm. de diamètre et de 25 mm. d'épaisseur placé dans une caisse étanche d'un mètre cube environ.

Il existe des modèles de 35 mm. × 10 mm. qui peuvent se loger dans les boîtes de collections elles-mêmes. Ce modèle absorbe 2 g. d'eau.

Enfin l'arctigel peut être utilisé en petits fragments qu'on peut placer à raison de 2 g. dans chaque boîte.

La réactivation s'effectue par chauffage dans une capsule ou une casserole sur un réchaud quelconque. En présentant à la surface de l'arctigel un miroir de poche, il se ternit si la réactivation n'est pas terminée.

Phytopathologie

3-194

ABBOTT (E. V.). — **Sugar cane disease situation in Louisiana** (Etat phytosanitaire de la canne à sucre en Louisiane). *Sugar Bull. N. O.*, 1er juin 1946, p. 129-30 ; *Abst. in Sugar*, XIL, 1946, p. 59.

Actuellement la maladie du « red rot » (pourriture rouge) est considérée en Louisiane comme la plus préjudiciable à la culture de la canne à sucre. Sa gravité tient surtout à la difficulté de la combattre ; en effet, les variétés commerciales estimées offrent une résistance insuffisante. D'autre part, l'obtention de cannes résistantes est rendue compliquée par l'existence de plusieurs formes biologiques différentes du champignon responsable du « red rot » (*Colletotrichum falcatum* = *Physalospora tucumanensis*). Il existe des variétés résistantes, mais elles sont en général peu appréciées.

3-195

PRESLEY (J. T.). — **Diplodia die back of Guayule, *Parthenium argentatum***, GRAY (Un « die back » à *Diplodia* de la Guayule). *Phytopatho.*, XXXVI, 1946, p. 565-71, 2 fig.

Les cultures irriguées de guayule effectuées dans le sud du Texas aux Etats-Unis, souffrent sévèrement depuis deux ans d'un « die back » dû au *Botryodiplodia Theobromae*, champignon très polyphage. La maladie débute tout d'abord sur les feuilles et les tiges, progressant peu à peu vers la base des plants ; les premiers signes foliaires consistent en taches nécrosées, irrégulières sur les limbes, devenant rapidement coalescentes ; lorsque les branches principales sont affectées, l'ensemble du feuillage jaunit. Les infections siégeant au niveau du sol entraînent le dépérissement de tout le plant. Les inoculations expérimentales ont montré qu'elles réussissent lorsqu'on maintient autour des sujets une forte humidité pendant vingt-quatre heures et d'une façon optimum à des températures comprises entre 27 et 32°. Les plants âgés, aux feuilles coriaces et peu aqueuses, apparaissent plus suceptibles que les jeunes au feuillage encore tendre et en pleine activité.

3-196

VENKATAHRISHNAIYA (N. S.). — **Perfect stage of *Sclerotium Rolfsii* en causing pseudo-stem rot. of plantain (*Musa sapientum*)** (Le stade parfait du *Sclerotium Rolfsii*, cause d'une pourriture du stipe du bananier). *Curr. Sc.*, XV, 1946, p. 259, 2 fig.

L'A. a observé, dans l'Etat de Mysore aux Indes, une pourriture du faux tronc des bananiers, causée par le *Sclerotium Rolfsii* ; isolée en culture pure, cette souche a produit sa forme parfaite *Corticium*, laquelle est sommairement décrite.

Cette dernière a été antérieurement obtenue aux Indes par MUNDKUR sur différentes autres plantes atteintes par ce même parasite, notamment le cotonnier, le betel, la patate et la canne à sucre.

3-197

SEN (P. K.), GANGULY (B. D.) et MALLIK (P. C.). — **A note on a leaf curl disease of the papaya (*Carica papaya* L.)** (Note sur la maladie de l'enroulement des feuilles du papayer). *Indian Journ. Hort.*, 111, 1946, p. 38-40, 2 pl.

Aux Indes, cette maladie du papayer cause successivement l'étiolement, l'enroulement et la distorsion des feuilles, des déformations sur les fruits, enfin la mort prématurée des différents organes. Une affection similaire a été observée en Australie, où elle est connue sous le nom de « yellow crinkle ». On suppose qu'elle est due à l'action d'un virus, car les inoculations de sève extraite de sujets malades en reproduisent les signes ; le « leaf curl » n'est pas transmis par les graines.

3-198

THOROLD (C. A.). — **A note on results from spectrographic analysis of Coffee matérial** (Note sur les résultats d'analyses spectrographiques du caféier). *Ann. Appl. Biol.*, XXXIII, 1946, p. 177-78.

Les analyses spectrographiques de branches et de cerises de caféiers atteints de la maladie dite « Etgon die back », montrent que celle-ci ne peut être attribuée à la déficience en quelques éléments mineurs. Dans les examens comparatifs portant sur des rameaux de variétés, les unes sensibles, les autres résistantes, une seule différence notable a été constatée : elle concerne le zinc. Or les injections de sels de zinc dans les plants se montrent incapables de leur conférer la résistance à la maladie.

3-199

FAWCETT (H. S.). — **Stubborn disease of Citrus, a virosis** (Une maladie à virus des *Citrus* : le Stubborn). *Phytopathology*, XXXVI, 1946, p. 675-7.

Il a été prouvé expérimentalement que la maladie des orangers « Navel » décrite par FAWCETT et divers autres auteurs en 1944, sous le nom de « Stubborn » est due à l'action d'un virus. Par greffage d'un sujet sain sur souches malades on a observé l'apparition des signes caractéristiques de l'affection sur les branches, les feuilles et même sur les fruits du greffon. Les signes de la maladie évoluent lentement. Suivant les règles de nomenclature binaire en honneur en Amérique pour désigner les virus, l'A. nomme celui-ci *Citrivir pertinaciae*.

3-200

VENKATARAYAN (S. V.). — **Mosaic disease of Ragi, *Eleusine coracana*** GAERTN. (Mosaïque de l'eleusine). *Curr. Sc.*, XV, 1946, p. 258-259, 1 fig.

Une maladie à virus du type des mosaïques a été constatée sur l'éleusine dans l'Etat de Mysore, aux Indes, en 1946 ; Mc. RAC avait précédemment observé une affection analogue, en 1928, dans la province de Madras. Les plants malades sont envahis par un puceron très commun, l'*Aphis maydis*, mais le rôle vecteur de cet insecte n'est pas démontré.

3-201

CROSS (W. E.). — **The sugar cane smut crisis in Tucuman** (La crise due au charbon de la canne dans la province de Tucuman). *Sugar*, 1947 (oct.), p. 30-1.

Le charbon de la canne à sucre a dévasté en 1943 les champs cultivés alors principalement en P.O.J. 36. Grâce aux efforts de la station expérimentale, cette variété fut remplacée par des variétés résistantes et en 1946, la récolte fut la plus forte que la province ait connue (450.000 t. de sucre raffiné). Les principales variétés immunes sont : C.O. 290 ; P.O.J. 2725, 2961 ; Tu. 1111, 1406, 2645, 2683. Les principales variétés résistantes sont : Co. 270, 281, 284 ; P.O.J. 1507, 2878 ; Tu. 1199 et 1316.

3-202

La maladie de Stewart (Maïs). *Aliment et Agric.*, 1947, n° 2, p. 151-2.

Maladie bactérienne signalée pour la première fois à Milan en 1935. Les feuilles se flétrissent successivement en commençant par celles du milieu de la tige. Le pédoncule de l'épi est sec et blanc. La bactérie infecte la tige et peut s'introduire dans le grain de maïs lui-même. Aux Etats-Unis on a noté de 2 à 13 % de grains contaminés.

3-203
Experiment station notes (Notes de la station expérimentale). *S. A. Sug. J.*, 1947, vol. 31, nº 6, p. 373-4.

A Umzinto on note 1 à 17 % de pieds de canne à sucre attaqués par la mosaïque. La culture de maïs intercalaire dans celle de la canne semble favoriser la propagation de la maladie.

Le charbon a causé des pertes sérieuses en Argentine, en Rhodésie et en Afrique Orientale portugaise. En Argentine les variétés Co. 290 et P.O.J. 2714, 2725 et 2727 sont immunes. Co. 281 et P.O.J. 2878 sont très résistantes. En Rhodésie, cette maladie est surtout observée sur N. Co. 310.

3-204
TAYLOR (T. H. C.). — **Recent investigations of *Antestia* species in Uganda** (Etudes récentes sur l'*Antestia* en Uganda). *E. Afr. Agric. J.*, Nairobi, 1945, nº 4, p. 223-83.

Six espèces d'*Antestia* se rencontrent en Uganda. Les recherches ont pour but la lutte contre *A. faceta* GERM. et *A. lineaticollis* STAL. nuisibles au caféier. La première espèce fréquente les régions plus sèches et plus dégagées. Toutes deux vivent également sur des plantes sauvages de la famille des Rubiacées. Une liste des espèces parasites des œufs comprend : un *Pteromalidae*, deux *Eupelmidae* et quatre *Scelionidae*. Les hyperparasites comprennent trois *Eulophidae* et un *Scelionidae*. Les nymphes sont parasités par deux *Braconidae*. Le Strepsistère (*Corioxenos antestiae*) s'attaque aux nymphes mais termine son développement dans l'adulte. Un tachinide parasite les adultes. L'importance des parasites est discutée, le parasitisme des œufs est considérable quoique ne suffisant pas à assurer un contrôle de l'espèce. Les *Braconidae* (*Aridelus*), parasites des nymphes, semblent avoir une grande efficacité. *Corioxenos*, associé aux espèces précédentes, raccourcirait les périodes d'abondance des *Antestia*. Le Tachinide *Epineura rubens* VILLEN aurait arrêté plusieurs invasions.

3-205
PITCAIRN (A.). — **Effects of antimalarie D. D. T. spraying on crops at Tabora, Tanganyika Territory** (Effets d'une pulvérisation antimalarienne de D.D.T. sur les plantes cultivées à Tabora. Tanganyika). *The East african J.*, vol. XII, nº 2, 1946 (oct.), p. 136.

Des essais de pulvérisation de D. D. T. en solution dans des huiles lourdes ou des huiles de pétrole ont été effectués à l'aide d'avions. Les terrains traités portaient du maïs, du manioc, de l'arachide, des haricots, du riz et des manguiers. Les zones incultes de terrain plus sec étaient couvertes d'une brousse secondaire. Les plantes cultivées se trouvaient à des stades variés de végétation.

Les feuilles, particulièrement les larges feuilles, ont été endommagées montrant des taches et des trous occasionnés par l'action des huiles lourdes. Il ne semble pas que le D. D. T. ait eu d'effet nocif. L'arachide a subi moins de dommage, le riz et les herbes ont été très peu affectés. Les feuilles du maïs ont été très sévèrement détériorées, mais la formation des épis n'a pas été gênée. Toutes les plantes vigoureuses ont surmonté les dommages et les récoltes ont été normales ; la brousse secondaire a été plus longue à retrouver sa vigueur. Les fleurs et les arbres ont été très légèrement endommagés.

3-206
JACKS (H.). — **Soil disinfection. Chemical treatment of glasshouse soil** (Traitement chimique du sol des serres). *N. Zel. J. Sc. Techn. Agricultural Section*, Wellington, 1945 (oct.), vol. 27, nº 3, p. 250-5.

La chloropicrine, le sulfure de carbone et le Shell D. D. donnent un contrôle satisfaisant de *Heterodera Marioni* GOODEY et *Verticillium albo-atrum* R. et B. sur tomates ; mais aux doses employées les anguillules n'étaient pas détruites lorsqu'il existait dans le sol des racines infestées vivantes.

Tous les traitements ont amélioré les récoltes, la chloropicrine surtout.

La chloropicrine et le formol donnent un contrôle complet du *Verticillium*.

3-207
BIRAGHI (A.). — **Sulle « *Alternaria* » del cotone con particolare riguardo alla « *A. macrospora* ZIMM. »** (Sur les *Alternaria* du cotonnier et plus particulièrement sur l'*A. macrospora* ZIMM.). *Boll. Staz. pat. veget.*, Roma, N. S., XXII, 1942, p. 181-92, 1 pl., 4 fig.

L'A. a étudié, durant la guerre en Italie, les *Alternaria* des feuilles du cotonnier et décrit en détail les aspects des taches, qu'ils déterminent sur les limbes. Le plus souvent elles sont rondes, petites (1 à 2 mm.), rouge-violet foncé, d'autres au contraire sont plus grandes, irrégulières, comportant au centre des tissus bruns, desséchés, qui très souvent s'éliminent, laissant la feuille percée de trous. Dans des circonstances ambiantes, favorables à ces cryptogames, les taches s'élargissent (jusqu'à 1 cm. de diamètre), deviennent confluentes et occupent une large portion des limbes ; dans ces conditions l'organe peut tomber. Deux *Alternaria* différents sont responsables de ces taches, l'*A. macrospora* pour celles de petites dimensions, l'*A. gossypina* pour les plus grandes. Ces champignons sont très communs sur le cotonnier, mais ils ne prennent une extension notable que dans des conditions particulières d'humidité.

3-208
COTTIER (W.), JACKS (H.). — **The effect of rotenone bearing dust on the diamond back moth, *Plutella maculipennis* CURT.** (Effets des poudres roténonées sur *Plutella maculipennis* CURT.). *N. Zel. J. Sc. Techn. A. Agricultural Section*, Wellington, 1945 (oct.), vol. 27, nº 3, p. 249-54.

Les poudres employées étaient obtenues de racines de derris et de cubé et diluées pour donner des proportions de 0,25 %, 0,5 %, 0,75 % et 1 % de roténone. Les résultats s'amélioraient avec l'augmentation des concentrations ; 25 livres de poudre contenant un certain pourcentage de roténone donnent de meilleurs résultats que 50 livres contenant un pourcentage moitié moindre.

3-209
HARRIS (W. V.). — **The banana borer** (Le borer du bananier). *Afric. Agric. J.*, 1947, vol. XIII, nº 1, p. 15-18.

Le borer, *Cosmopolites sordidus*, anciennement appelé *Sphenophorus striatus*, fut signalé pour la première fois en Afrique, au Congo belge, en 1913 ; on l'a trouvé depuis en Uganda, au Tanganyika et en Afrique Occidentale Française.

La larve de l'insecte fait des dégâts dans le rhizome du bananier, où elle creuse des galeries.

La lutte contre le borer consiste à planter des rejets

absolument sains. Il est aussi recommandé de ne pas laisser pourrir sur place les arbres qui ont fructifié, mais de les couper aussi près que possible du sol.

Le piégeage se pratique dans de nombreuses régions, il consiste à détruire des morceaux de souches de bananier après les avoir exposées aux attaques de l'insecte.

3-210

WILLIAMS (F. X.). — **A survey of insect pests of New Caledonie** (Revue des insectes nuisibles de Nouvelle-Calédonie). *Hawaï Planters Record. Hawaï Sugar Planters Sta.*, 1944, n° 2, p. 93-124.

Après une brève introduction sur la Nouvelle-Calédonie et sa faune, l'A. publie des notes sur divers insectes nuisibles ou susceptibles de le devenir dans ces îles. De nombreuses photographies et plusieurs dessins accompagnent le texte.

3-211

D.D.T. and the aeroplane in the control of the tse-tse fly and trypanosomiasis in South Africa (Le D.D.T. et l'avion dans la lutte contre la mouche tsé-tsé et la trypanosomiase en Afrique du Sud). *Nature*, 1947, n° 4067, p. 485-6.

Par le piégeage on arrive à faire diminuer le nombre des glossines, mais cette méthode n'est pas capable d'en venir à bout complètement. Les résultats, obtenus pendant la dernière guerre par l'épandage de D.D.T. par avion contre les moustiques, ont incité à utiliser la même méthode contre les mouches tsé-tsé en Afrique du Sud. L'appareil volant à 120 milles à l'heure à une hauteur de 50 pieds couvre une surface de 50 acres environ par minute. Le prix de revient est de 18 shillings à l'acre.

3-212

SECCION DE INVESTIGACION Y DIVULGACION. — **Sugestiones relacionadas con el uso del D.D.T. par la poblacion civil** (De l'utilisation du D.D.T. par la population civile). *Phitofilo*, Ano IV, n° 5, 1945, p. 268-88.

Excellent résumé en langue espagnole des propriétés du D.D.T. et des divers modes de son utilisation contre les insectes nuisibles (insectes des habitations directement nuisibles à l'homme, insectes des cultures et des forêts).

3-213

MARCHIONI (A. H.). — **Micropruebas de resistancia a la langesta en el maiz « Amargo »** (Microtests de la résistance aux acridiens appliqués au maïs « Amargo »). *Ann. Inst. Fitotec.*, Sa Catalina, 1939, vol. 1, p. 159-166, 2 fig.

Cette étude a pour but de trouver un test permettant la sélection de lignées de maïs « Amargo » complètement résistantes à l'attaque du *Schistocerca paranensis*.

On a comparé la variété « Amargo » à un témoin sensible dans les cages contenant le criquet. Dans une première série d'expériences on présentait à l'insecte de jeunes semis, dans une deuxième série des morceaux de feuilles adultes.

C'est seulement au moyen du test avec des feuilles adultes qu'on a pu opérer une sélection.

3-214

CARTER (W.). — **Soil Fumigation** (Fumigation du sol). *Bol. Soc. Brasil Agronomia*, vol. IX, n° 4, 1946 (déc.), p. 245-8.

Des expériences effectuées par « The Pineapple Research Institute in Honolulu », dans les conditions ordinaires des cultures, ont montré que le mélange 1-3 dichloropropène et 1-2 dichloropropane, sous-produit bon marché de la fabrication du chlorure d'allyle, était un fumigant très efficace.

Il a été montré depuis que le dibromure d'éthylène (D.D.), était également un excellent produit pour la même utilisation. Les fumigants sont introduits dans le sol au moyen de pâles injecteurs, de modèles différents suivant l'étendue des cultures à traiter.

Pour le D.D., 200 pounds par acre donnent un contrôle effectif particulièrement contre les nématodes. Pour les *Elateidae* les doses doivent être plus fortes. Les dosages ne sont pas encore bien déterminés pour le dibromure d'éthylène. Mais ils sont de l'ordre de 1 gallon par acre d'une solution de 10 à 20 % du produit (1 pound = 0,454 kg. ; 1 acre = 0,405 ha. ; 1 gallon = 4,546 l.).

Les semis peuvent habituellement être effectués une semaine après le traitement, mais il faut attendre plus de deux semaines pour transplanter des jeunes plants à racines délicates.

Dans les terrains plantés, une concentration de 2 cm^3 par litre est trop forte pour de nombreuses plantes, mais la solution reste efficace en réduisant la proportion à 1/2 ou même 1/4 de cm^3.

3-215

DOUGLAS (W. A.) and INGRAM (J. W.). — **Rice field Insects** (Insectes des champs de riz). *Circular, n° 432*, 1942 (janv.). Washington D.C.U.S. Dept. of Agriculture.

La circulaire étudie de manière étendue la punaise *Solubea pugnax* F., les borers *Diatraea saccharalis* F. et *Chilo plebejadellus* ZINCKEN, le scarabée *Euetheola rugiceps* LEC. et le charançon *Lissorhoptrus simplex* SAN. Pour chacune de ces espèces sont décrits le mode de vie, les dégâts et les moyens de lutte. D'autres espèces moins importantes sont passées en revue rapidement. Le feu et les labours diminuent l'importance de la punaise. Les borers sont combattus par la mise en pâture, les labours et le brûlage des chaumes et surtout par une combinaison de submersions et de hersages des champs.

Contre les scarabées sont conseillés : le traitement des semences par le pétrole ou le coaltar du commerce, l'application des irrigations.

Le froid de l'hiver dans les régions cultivées en riz aux U.S.A. et l'action des parasites sont des facteurs très importants de limitation des espèces nuisibles étudiées.

3-216

Queensland Annual Report (s) of the Department of Agriculture and Stock the Year (s) 1943-44, 1944-45, 1945-46, Brisbane, p. 34, 40, 88.

Les rapports du service agricole du Queensland contiennent de nombreux résultats concernant la lutte contre les insectes nuisibles. Certains de ces résultats ont leur application directe dans les cultures tropicales.

Voici les plus importants à cet égard :

Pour la protection des tubercules de pomme de terre contre la teigne, *Gnorimoschema operculella* ZELL, le derris en poudre a donné une protection presque complète et empêché le développement des larves ayant pénétré dans les tubercules, dans les vingt-quatre heures comprises entre le traitement et l'arrachage.

La magnésie et la pyridine ont donné également des résultats satisfaisants durant la saison sèche, mais sans doute pas plus, durant la saison humide d'été,

que la pratique de stocker rapidement les tubercules sous une épaisse couche pressée de paille.

Contre la même espèce attaquant les plants de tabac, des pulvérisations ou des poudrages contenant 0,1 à 0,2 % de D. D. T., appliqués à des intervalles de quinze jours, durant un mois après la transplantation, ont été efficaces. La protection est assurée durant le mois qui suit, après lequel il n'est plus guère de risque d'infection.

Contre *Plutella maculipennis* Curt. des choux, les pulvérisations et poudrages de D. D. T. ont donné un contrôle complet avec deux applications à quelques jours d'intervalle, la protection restant assurée durant trois semaines au moins. Tandis que les pulvérisations arsenicales ou de derris ou de sulfate de nicotine ont montré divers inconvénients, deux applications de D. D. T. à 2 % ont assuré la protection à la fois contre *P. maculipennis* et *Hellula undalis* F.

Les mêmes produits ont encore donné des résultats satisfaisants contre *Hymenia recurvalis* F., *Agromyza phaseoli* Coq., mais n'ont pu assurer le contrôle de *Thrips tabaci* Lind. et de *Tetranychus telarius* L.

L'usage des insecticides contre *Empoasca maculata* Evans du cotonnier ne s'est pas montré économique par suite du grand nombre d'applications exigé, mais des résultats intéressants ont été obtenus dans la sélection de variétés résistantes.

Des épis de sorgho, enfermés dans des sacs de papier afin d'éviter la fécondation croisée, sont protégés contre les larves d'*Heliothis Armigera*, qui viennent au monde dans les sacs, par une pulvérisation à 1 % de D. D. T.

Le maïs, sévèrement infesté par *Calandra oryzae* L., traité par la magnésite, le carbonate de cuivre et l'oxychlorure de cuivre, a été très peu détérioré après trois mois, les dommages ont été légers avec le traitement par la dolomite ; des dommages appréciables ont été constatés dans le maïs traité à la chaux hydratée. L'infestation a atteint un taux de 80 % dans le maïs non traité.

Pour la protection des haricots contre les bruches, seules les deux poudres à base de cuivre et la dolomite ont donné un contrôle effectif (90 % des grains traités ont conservé leur pouvoir germinatif).

3-217

Corona (L. T.). — **Algunos insectos enemigos del aguacate en las zonas productoras de Queretaro, Guanaguato y Tamaulipas** (Quelques insectes ennemis de l'avocatier dans les zones productrices du Queretaro, Guanaguato et Tamaulipas). *Fitofilo*. San Jacinto, Mexico, Ann. IV, nº 6, 1945, p. 352-64.

L'A. étudie un certain nombre d'insectes nuisibles dont les plus importants sont un charançon qui attaque les fruits, *Heilipus lauri* Boh. et un homoptère : *Trioza magnoliae*.

Le charançon pond des œufs sous l'épiderme des jeunes fruits. Les larves creusent des galeries et le développement complet se poursuit dans le fruit. Cependant il arrive que celui-ci tombe et que la nymphose s'effectue en terre.

Les dégâts sont importants, les fruits attaqués pourrissant. Les adultes s'alimentent sur toute la partie de la plante. Pour lutter efficacement il est recommandé que tous les arboriculteurs détruisent les insectes en enfouissant les fruits atteints à une profondeur de 1 m. Les poudrages à base d'arséniate de plomb (1 kg. d'arséniate et 4 kg. de chaux vive) ou les pulvérisations (arséniate 3 kg. pour eau 1.000 l.) sont également recommandés.

Trioza magnoliae, par ses piqûres, provoque sur les feuilles la formation de galles, la plante est très affaiblie et sensible aux attaques des parasites secondaires. Pour lutter contre cette espèce, il convient de détruire les feuilles atteintes lorsque l'insecte est présent dans les galles. Cette mesure n'est effective que si elle est généralisée. L'A. conseille l'utilisation de divers insecticides de contact à base de sulfate de nicotine ou de lizol. La bouillie bordelaise a donné d'excellents résultats en protégeant la plante (repelient).

3-218

Anonyme. — **Cane grub control in Queensland** (Contrôle des vers blancs de la canne à sucre au Queensland). *Inte. Sugar J.*, vol. XLIX, nº 584, 1947 (août), p. 204.

L'A. discute d'articles parus dans *The Cane Growers Quaterly Bull.*, 10, 1946 et *The Int. Sug. Journ.*, 1935-1937, et traitant de la lutte contre les larves du scarabée *Lepidorma albohirtum*. Ces larves qui attaquent la base des troncs et détruisent les racines peuvent causer des dommages considérables.

On agit contre les larves en utilisant avant la plantation une houe rotative à grande vitesse. Les plantations tardives sont favorables parce que les cannes sont trop petites au moment des vols pour attirer les insectes, mais elles excluent l'emploi de certaines variétés. Il est préférable de choisir les variétés courtes et solides (S. T. 4 convient, mais est sujette à la gommose). La variété préférée est P.O.J. 2878, mais aucune variété ne peut résister à une attaque importante. On utilise les fumigations au sulfure de carbone ou un mélange de ce gaz avec p-dichlorobenzène. Ce mélange a un effet nocif sur la poussée de la plante. Le D. D. T. n'a pas donné de résultats satisfaisants ; le gammexane a protégé les champs traités très efficacement. Les aspects économiques ont encore besoin d'être envisagés. Mais il y a lieu de chercher à éliminer la charge que présente pour les planteurs des traitements aussi coûteux.

La canne à sucre est exotique au Queensland, tandis que le scarabée vit sur une plante indigène, *Ficus benjamina*. Il y a donc lieu de s'attaquer à la source de l'invasion sur la plante sauvage, qui doit être éliminée des régions de culture.

3-219

Henrard (P.). — **Etude des *Helopeltis* des cotonniers de l'Ubangui et des moyens de lutte applicables contre ces insectes.** *Bull. Agric. Congo belge*, vol. XXXVII, nº 3, 1946 (sept.), p. 608-28.

En Oubangui, plusieurs espèces et variétés d'*Helopeltis* ont été observées. L'A. en donne une description succincte. Ce sont :

1° *Helopeltis Bergrothi* Reut. qui ne vit pas sur cotonnier ;
2° *Helopeltis Bergrothi* var. *nigripes* Ghosquière qui vit surtout sur le manioc mais peut vivre sur cotonnier ;
3° *Helopeltis Bergrothi* var. *rubrinervis* Poppius récolté sur maïs et manioc ;
4° *Helopeltis Bergrothi* var. *sanguinea* Poppius.

Les dégâts proviennent surtout de la formation des chancres des tiges, réaction de la plante aux piqûres, susceptibles d'entraîner la mort.

Il n'a pas été possible de déterminer les facteurs influençant la fréquence des *Helopeltis* dans les champs, cette fréquence ayant été indépendante des conditions observées, mais il semble que ce soit la présence des plantes hôtes sauvages au voisinage des cultures qui exerce une influence prépondérante.

L'A. étudie l'action du pyrèthre sur les *Helopeltis*. Un insecte atteint par le pyrèthre peut se déplacer encore durant une période variant de vingt minutes à

une heure. Les conditions à réunir pour obtenir le rendement maximum sont les suivantes au Congo belge :

1° traiter par temps relativement calme ;
2° attendre l'évaporation complète de la rosée ;
3° opérer par temps chaud, pendant les heures chaudes de la journée (pour s'abriter des rayons solaires, les *Helopeltis* se rassemblent à la face inférieure des larges feuilles et sont alors plus faciles à atteindre ; de plus, tout insecte exposé à ce moment aux rayons solaires est tué en une minute).

La poudre de pyrèthre, dans les expériences, était mêlée à des cendres et l'épandage s'effectuait à travers les tissus de sacs à mailles assez larges, les sacs attachés par deux à un bâton de 1,50 m. environ.

Ce mode de traitement exigerait plus de 6 kg. de pyrèthre à l'ha. avec trois à quatre fois plus de cendres.

Un traitement consiste en deux passages à dix-sept jours d'intervalle ; période correspondant au temps maximum déterminé par l'éclosion des pontes. Un deuxième traitement est à appliquer après le premier pour atteindre les larves après la deuxième mue à partir de laquelle les dégâts sont sensibles.

3-220

Ivy (E. E.) et Ewing (K. P.). — **Benzene hexachloride to control cotton insects** (L'hexachlorure de benzène pour le contrôle des insectes du cotonnier). *J. Econ. Ent.*, Menasho, Wis. 1946, 39, n° 1, p. 38 41.

Résultat d'expériences de laboratoire poursuivies au Texas en 1945 pour comparer les poudres à hexachlorure de benzène avec d'autres insecticides.

La poudre employée comprend 10 % d'isomère actif γ dans le talc. Elle est diluée dans le pyrophyllite pour de moindres concentrations. A la dose de 8 lb. par acre, la poudre et l'arséniate de calcium causent 20 et 6 % de mortalité respectivement, aux adultes de *Anthonomus grandis* Boh. après un jour ; et 79 et 70 % après cinq jours. 56 à 32 % de mortalité aux larves du troisième stade d'*Alabama argillacea* Hb. après un jour ; 98 et 96 % après cinq. La mortalité s'accroît avec l'hexachlorure à des doses plus fortes. La même poudre aux doses de 8, 16, 32 lb. par acre est moins efficace contre les larves, au troisième stade, d'*Heliothis armigera* Hb. que 5 % de D. D. T. dans la pyrophyllite ou l'arséniate de calcium à la dose de 16 lb. par acre.

L'hexachlorure de benzène à 5 % d'isomère γ et 4 à 6 % de D. D. T. dans le soufre donnent tous les deux une mortalité complète des adultes de *Lygus oblineatus* en un jour. L'hexachlorure à 1,25 % d'isomère γ cause une mortalité complète des adultes en trois jours et des nymphes en cinq jours à la dose de 15 lb. par acre.

Les mêmes résultats à peu près sont obtenus contre *Psallus seriatus* Reut.

L'hexachlorure à la dose de 10-40 lb. par acre est plus efficace contre *Aphis gossypii* Glow. que 2 % de nicotine dans l'arséniate de calcium.

Dans des cages placées dans les champs, la poudre contenant 5 à 10 % d'isomère γ donne un meilleur résultat que l'arséniate et la nicotine en un jour, mais un moindre résultat aux doses de 2,5 et 1,25 %, mais après quatre jours le contrôle pour toutes les concentrations de l'hexachlorure est supérieur.

Dans des parcelles d'essai, l'hexachlorure à la dose de 11,6 lb. par acre a réduit la population d'*Anthonomus grandis* de 59 % en deux jours, tandis que l'arséniate-nicotine (à 2 % de nicotine) n'a causé aucune réduction.

Des dommages ont été occasionnés aux jeunes feuilles tendres par des applications de fortes doses d'hexachlorure, mais jamais pour des concentrations inférieures à 10 % ou à moins de 16 lb. par acre.

3-221

Michelmore (A. P. G.). — **The habits and control of the red locust in outbreak areas and elsewhere** (Les mœurs et la lutte contre *Nomadacris septemfasciata* Serv. dans les aires grégarigènes et ailleurs). *Bull. Ent. Res.*, vol. 37, pt. 3, 1947 (janv.), p. 331-79.

La théorie des phases dues à Uvarov a montré que le changement de la phase solitaire en phase grégaire s'effectuait pour certaines espèces d'acridiens dans des zones réduites. Cette théorie s'applique à *Nomadacris septemfasciata*. Il est donc nécessaire de prévenir les invasions en détruisant les acridiens sur les zones de grégarisation.

L'A. étudie les méthodes de lutte employées dans les deux aires grégarigènes qui se trouvent situées à l'extrême nord de la Rhodésie et près du lac Rukwa au S.-W. du Tanganyika.

Une autre aire, mais réduite, se situerait autour du lac Tchad.

Les méthodes utilisées contre les autres espèces migratrices doivent être adaptées ou modifiées pour servir contre *Nomadacris*. La valeur de ces méthodes dépend de la biologie de l'insecte mais aussi des conditions écologiques, économiques et sociales de la contrée, où la lutte est menée. Celles, qui sont reconnues valables par l'A., ne s'appliquent donc pas nécessairement à d'autres contrées ou à d'autres espèces.

Nomadacris septemfasciata habite normalement les régions modérément humides d'Afrique. Les divers stades ont une préférence pour les régions herbeuses, sauf les adultes grégaires qui attaquent le feuillage des arbres.

La phase solitaire vit disséminée, mais peut opérer des concentrations avec des vols parcourant quelques kilomètres. Normalement l'apparition des pluies amène la dissémination.

A la phase transiens dans les aires grégarigènes, les larves vivent en petites bandes très concentrées, les adultes forment de petits essaims qui, généralement, après une courte migration, sont dispersés avec les premières pluies.

La phase grégaire vit en essaims ou vols plus ou moins importants. Le stade larvaire dure à peu près deux mois et demi. Une bande dans une grande réunion comprend généralement des acridiens de même âge ; les âges sont plus variés dans le cas de bandes secondaires, mais les premiers adultes attendent groupés le développement des autres larves.

A la phase adulte grégaire, les insectes restent groupés durant la nuit sur l'herbe ou les arbres. Au matin ils s'écartent pour se nourrir, deviennent plus actifs, pour s'envoler lorsque la température est devenue suffisante. Par temps sec, les vols sont bas et compacts. Avec la pluie, ils deviennent diffus et s'élèvent. Les grands essaims se divisent généralement pour la ponte, qui s'effectue de nuit.

L'A. passe en revue les divers moyens de lutte employés en discutant leur valeur et conclut par les recommandations suivantes :

La meilleure méthode dans le cas d'une campagne de lutte étendue est l'emploi d'appâts à base d'arsenic contre les larves. Dans les régions, où l'approvisionnement et le transport des appâts est très coûteux, on peut employer les pulvérisations arsenicales, mais la méthode est dangereuse pour les opérateurs. Dans les deux cas la présence d'européens ou d'agents très expérimentés est nécessaire. Là, où cette surveillance ne peut être assurée, on peut utiliser la destruction des œufs, les tranchées, le battage et le brûlage. Les récoltes peuvent être protégées par des tranchées et des barrières métalliques. Il est à souhaiter qu'on utilise bientôt l'avion pour des poudrages ou appâtages contre les adultes.

Contre les essaims secondaires, les mêmes méthodes peuvent être employées. Ceux qui ont échappé à une campagne de lutte doivent être appâtés dès les premières semaines et attaqués, si possible, par avion. On peut essayer contre eux des pulvérisations insecticides et les lance-flammes.

La phase solitaire peut être combattue par brûlage et en attaquant toutes les petites concentrations par appâts, poudrages et peut-être lance-flammes. Il y aurait trois moyens possibles de rendre les aires grégarigènes impropres à la vie de l'espèce : le drainage, l'inondation et les feux ; mais ces moyens ne peuvent être appliqués qu'en certaines régions.

3-222

MORANT (V.). — **Migration and breeding of the red locust (*Nomadacris septemfasciata* SERVILLE) in Africa, 1927-1945** (Migration et reproduction de la sauterelle rouge). *Anti Locust Memoir 2*. Anti locust research centre, British Museum, 1947.

La dernière période d'invasion du *Nomadacris septemfasciata* intéresse toute la partie de l'Afrique située au Sud d'une ligne allant du Gabon à la Côte des Somalis, à l'exception de l'extrême pointe méridionale, avec l'addition d'une longue bande qui, dans la partie médiane du continent, remonte jusqu'au niveau de la boucle du Niger. L'A. a disposé pour son ouvrage des documents recueillis dans toute cette région, depuis 1927 jusqu'à fin 1944, et a utilisé pour leur analyse la même méthode que celle adoptée par WALOFF pour *Schistocerca gregaria* dans l'Est africain. Un schéma général des migrations est déduit de données complexes. La sauterelle rouge produit une génération par an, se reproduit durant la saison pluvieuse et subit deux migrations principales : l'une, de mars à juillet, qui, dans l'ensemble, est une dispersion à partir des deux foyers du Zambèze et du Natal, l'autre, de septembre à avril, qui est une concentration vers les mêmes foyers. Une série de cartes montre l'extension et l'évolution des migrations, dont l'importance s'est accrue régulièrement de 1927 à 1934, avec une grande rapidité après 1931, puis a diminué jusqu'en 1945 à peu près constamment.

3-223

MALENOTTI (E.). — **L'agricultura contro gli insetti**, 2e édit. (L'agriculture contre les insectes). *Roma edit. digli. agricultori*, Rome, 1946, XVIII.

Les procédés de culture sont susceptibles d'apporter à la lutte contre les insectes un appoint très important et qui a presque toujours le mérite d'être peu ou pas coûteux. Le traité de MALENOTTI réunit tout ce qui est connu sur ce sujet en ce qui concerne la culture européenne, mais les principes généraux qu'il énonce sont applicables partout.

Les plantes peuvent présenter une résistance naturelle à l'attaque des insectes, due à leurs caractères morphologiques. L'agriculteur peut rechercher les variétés présentant ces caractères les plus favorables, mais il peut aussi obtenir par la sélection des variétés résistantes en agissant sur la durée du développement, le faisant commencer plus tôt ou plus tard, ou en retardant la maturation des produits.

Suivant les espèces nuisibles envisagées, l'époque des semailles doit être avancée ou retardée, l'époque de la récolte doit se placer également de manière favorable. L'A. donne des exemples illustrant cette règle et montre la nécessité dans certains cas d'une interruption des cultures.

Un court chapitre rappelle l'influence du terrain sur l'attaque des insectes.

Un long chapitre traite de la direction des cultures : choix des semences et vernalisation, manière d'effectuer l'ensemencement, repiquage, densité de la plantation, association des cultures et emploi de plantes pièges, distribution des cultures (la même espèce devant être cultivée sur une grande étendue ou, au contraire, sur des parcelles séparées les unes des autres afin de rendre plus difficile la diffusion des insectes), influence des terres en friche, de l'entourage des champs, forme à donner aux arbres fruitiers, influence des supports.

Une autre question importante et longuement traitée est celle du travail du sol. Le travail du sol contribue à l'accroissement de la résistance de la plante. On active la croissance de manière à réduire les périodes critiques vis-à-vis des insectes.

L'A. envisage une action spécifique dirigée plus ou moins directement contre l'insecte et une action générique où l'accroissement de la robustesse de la plante et la plus grande abondance des produits compensent les dommages occasionnés par lui.

L'A. relativement à l'action spécifique distingue les travaux du sol en superficiels et profonds. Les travaux superficiels successivement envisagés sont : l'entretien des conduits d'irrigation, le hersage, les labours superficiels, les sarclages, roulages, buttages.

Les travaux profonds comprennent surtout les béchages ou labours, le rajeunissement des arbres par les explosifs, les jachères, les méthodes de culture sèche (de PELO PARDI).

Les herbes sauvages jouent un rôle parfois important pour la préservation des plantes cultivées, aussi la question du désherbage est-elle particulièrement envisagée. Toutes ces considérations, qu'il n'est possible ici que d'énumérer, sont illustrées dans l'ouvrage par des exemples concrets.

L'A. étudie ensuite les rapports entre l'action de l'eau et du feu et les insectes (irrigation, destruction des herbes ou des chaumes par le feu).

Les engrais ont une grande influence sur la résistance de la plante et exercent une influence profonde sur la vie souterraine des insectes ; certains engrais, ayant une action répulsive directe, sont particulièrement envisagés. Un chapitre traite du travail sur la plante en relation avec son influence contre l'attaque des insectes (taille, écimage, dégarnissage, etc...). Les derniers chapitres traitent de la récolte, de la conservation du produit et enfin de la préparation du terreau et du fumier.

3-224

FRANK, WILSON et GAY (F. J.). — **The fumigation of wheat in bagsstocks** (La fumigation du blé stocké en sacs). *Commonwealth of Australia Council for Scientif. and Ind. Res. Bull.*, n° 207, Melbourne, 1946, 24 p.

Les AA. relatent les résultats d'expériences et d'opérations à grande échelle menées pour la destruction de *Calandra oryzae* infestant les stocks de blé en sacs. Les résultats essentiels sont les suivants :

Les sacs de blé en place dans les magasins peuvent être désinfectés, en rendant imperméables les parois latérales, sans qu'il y ait obligation de rendre imperméable la face supérieure de l'ensemble stocké.

Le sulfure de carbone répandu à la face supérieure pénètre efficacement et donne à la base un résultat au moins aussi satisfaisant qu'au sommet.

Une dose de un gallon par mille pieds cubes, en vingt-quatre heures, tue *Calandra oryzae* à tous ses stades dans une enceinte imperméable. La même dose, dans une enceinte imperméable sur les parois mais non au-dessus, donne un très bon résultat sauf près du sommet, où la diffusion réduit un peu la concentration. Il n'est pas pratique de traiter une portion infestée isolément en aménageant des séparations im-

perméables, tout l'ensemble du stock doit être enfermé jusqu'aux murs et traité par la fumigation.

Un mélange, de 3 : 1 de bichlorure d'éthylène et trichloréthylène, utilisé à la dose de trois gallons par mille pieds cubes donne une bonne désinfection contre le *C. oryzae*, mais n'est pas aussi efficace que le sulfure de carbone au tiers de ce dosage.

Le bromure de méthyle, à deux livres par mille pieds cubes pendant deux jours, donne un excellent résultat sauf au tiers supérieur. Comme l'infestation est surtout limitée à la partie inférieure des stocks, la diminution de l'efficacité à la partie supérieure est de peu d'importance et la méthode a pu être appliquée commercialement à des stocks considérables, de manière très satisfaisante.

3-225

VRYDAGH (J. M.). — **Le problème du *Lyctus bruneus* agent de la piqûre des bois.** *Bull. Agric. Congo belge*, Bruxelles, 1946, vol. XXXVII, n° 1, p. 88-126.

L'A. a été amené à l'étude des *Lyctus* à la suite d'attaques importantes, par ces insectes, de bois livrés par le Congo belge en Afrique du Sud.

L'essence qui s'est révélée la plus susceptible est le limbo (*Terminalia superba* ENGL. et DIELS). Après une révision de la répartition géographique des espèces du genre, les trois espèces africaines : *L. brunneus* STEPH., *L. africanus* LESNE et *L. hipposiderus* LESNE sont décrites et une étude de leur biologie est exposée, en particulier, la description des dégâts occasionnés.

Les deux facteurs importants, favorables aux attaques des *Lyctus*, sont une teneur suffisante en amidon et une dessiccation insuffisante des bois. Une liste des espèces attaquées par *Lyctus bruneus* comprenant de nombreuses espèces est publiée.

Les moyens de lutte exposés comprennent :

1° des moyens de lutte biologique à peu près sans valeur ;
2° des moyens préventifs : élimination de l'aubier, propreté des entrepôts, l'application d'une couche protectrice supprimant les pores par où le *Lyctus* doit introduire sa tarière (cire, huile de lin, vernis, peinture) ;
3° des traitements du bois par la chaleur ;
4° des traitements du bois pour élimination d'amidon ;
5° des traitements par imprégnation chimique (créosote, sels arsenicaux, sels métalliques, de zinc en particulier, pentachlorophénol). Les meubles infestés peuvent être traités par badigeonnage à la térébenthine, ou mieux avec une solution à 5 % de pentachlorophénol.

3-226

VRYDAGH (J. M.). — **Etude de l'acariose du cotonnier, causée par *Hemitarsonemus latus* BANKS au Congo belge.** *Public. de l'I. N. E. A. C.*, série scientif., n° 28, 1942.

Hemitarsonemus latus est observé pour la première fois, au Congo belge, par l'A. qui donne un tableau de sa répartition géographique. Il s'agit d'une espèce cosmopolite et ubiquiste, qui vit sur de nombreuses plantes dans le Nord du Congo belge. Les différents stades sont décrits et représentés.

Les dégâts sur cotonnier sont importants. Les feuilles deviennent rigides, s'enroulent et se déchirent.

Le cycle vital est très court (quatre jours et demi à 24° C). La femelle pond en moyenne trois œufs par jour. Il y a parthénogénèse arrhénotoque.

La multiplication intense est favorisée par un temps humide.

Les moyens de lutte connus (poudrages de la face inférieure des feuilles avec du soufre, ou pulvérisation de bouillies sulfureuses ou de nicotine) ne sont pas applicables aux plantations indigènes. Il faudrait rechercher des variétés résistantes dans le cas où l'espèce se répandrait dangereusement.

3-227

MC GREGOR (E. A.). — **The citrus *Thrips*, measures for its control, and their effect on other citrus pests** (Le *Thrips* des citrus, mesures pour son contrôle et leur effet sur les autres ennemis des citrus). *Circular, n° 708*, 1944 (oct.), Washington D. C., U. S. Dept. Agriculture.

L'A. étudie *Scirtothrips citri* MOULT., qui occasionne des dégâts sérieux aux orangers et limons. Les remèdes proposés consistent en poudrages au soufre ou en pulvérisations au tartre émétique sucré. Ces traitements donnent de très bons résultats et s'appliquent en même temps à d'autres insectes nuisibles, cochenilles et acariens. Ils peuvent certainement être utilisés dans les régions tropicales, où les *Thrips* exercent des ravages sur les citrus, mais une étude préalable doit être faite pour connaître les conditions locales d'applications (époques à choisir, précautions à prendre).

3-228

REED (W. D.) et VINZANT (J. P.). — **Control of insects attacking stored tobacco and tobacco products** (Contrôle des insectes attaquant des tabacs stockés et les produits du tabac). *Circular*, n° 635, 1942 (mai). Washington D. C.

Les deux insectes ennemis importants du tabac aux Etats-Unis sont : *Ephestia elutella* HBN. et *Lasioderma serricorne* F. Les AA. décrivent les insectes aux différents stades, leurs mœurs et les dégâts qu'ils occasionnent, leurs ennemis naturels, puis les diverses méthodes de lutte.

Des pièges lumineux à succion réduisent la population de *Lasioderma*, mais sont inefficaces contre l'*Ephestia*. Ils sont utiles pour montrer les variations de l'infestation au cours d'une saison.

La poudre de pyrèthre n'endommage pas le tabac et réduit la population d'*Ephestia*, mais est inefficace contre *Lasioderma*. Les hommes chargés du poudrage doivent être munis de masques. Tous les orifices doivent être pourvus de treillage métallique à mailles fines, renouvelé assez fréquemment.

Les procédés les plus efficaces s'appliquent aux magasins clos et consistent en l'emploi de fumigations périodiques à l'acide cyanhydrique. Les détails de l'opération sont énoncés (fermeture hermétique, disposition des tuyaux, dosages) ainsi que les conditions pour une application favorable.

Le contrôle est envisagé aussi par chambres de fumigations, dans lesquelles sont employé divers produits : acide cyanhydrique liquide, cyanure de sodium et acide sulfurique, cyanure de calcium, sulfure de carbone. Les inconvénients et avantages des divers produits sont exposés ainsi que les précautions à prendre pour leur emploi. L'emploi des chambres à vide est envisagé.

Les usines de traitement du tabac étant généralement voisines des magasins de stockage, les mesures de protection contre leur infestation sont décrites.

3-229

LEPIGRE (A. L.). — **Note sur les possibilités de l'emploi de l'oxyde de propylène pour la destruction des insectes granivores des stocks de blé.** *C. R. Ac. Agric. de France*, 1947, n° 12, p. 536.

L'A. a expérimenté l'oxyde de propylène en vue de la désinfection de blés infestés par *Calandra oryzae* et divers coléoptères communs en Algérie.

Il reconnaît à ce composé des avantages importants : manipulations faciles, évaporation rapide, inflammabilité réduite (nécessité d'une flamme nue), puissant insecticide permettant l'emploi de doses réduites, retard à la germination sans importance pratique, opposition dans une certaine mesure à l'échauffement des grains.

Au sujet de la germination, il y a lieu de rechercher l'action de l'oxyde de propylène sur les diverses variétés, dont les réactions peuvent être différentes.

Les doses à fixer se situeront vraisemblablement au voisinage de 40 g. par mètre cube.

CHIMIE VÉGÉTALE

Méthodes et techniques analytiques

3-230

FLORKIN (M.). — **Introduction à la biochimie générale.** Paris, 1946, Masson et Cie, 357 p., 80 fig., 11 tabl.

L'A. étudie successivement les corps constituants la matière vivante : lipides, glucides et protéides. Il traite ensuite de l'agencement des constituants plastiques. Puis il examine en y insistant particulièrement les substances fonctionnelles : enzymes, transmetteurs, hormones, transporteurs, vitamines. Le métabolisme, le travail cellulaire et la déshydrogénation, la biochimie de l'organisme sont traités dans les derniers chapitres de l'ouvrage.

TECHNOLOGIE, NORMALISATION ET CONDITIONNEMENT

Technologie agricole

3-231

ROUSSEAU (P. M.). — **L'huile d'olive tunisienne, extraction de l'huile d'olive par pression.** *Oléagineux*, 1947 (août-septembre), p. 405-17.

Long article, où, après un aperçu sur la production tunisienne de l'huile d'olive, l'A. précise la technique qui doit être observée dans la fabrication de cette huile par le procédé classique de pressage en scourtins.

3-232

VIZERN (J.). — **Caractères analytiques et composition de l'huile d'arachide**, *Oléagineux*, 1947 (août-septembre), p. 442-48.

Etude systématique de cette huile, de sa composition et indications des moyens d'y rechercher les autres huiles.

3 233

ROEHRICH (O.). — **La fibre du kapok à fleurs rouges des savanes du Soudan.** *Rev. Inter. Bot. appl. et Agric. trop.*, XXVI, 1946, p. 525-528.

Etude technologique des fibres, longueur, finesse, ténacité, couleur, compressibilité. Il ressort de cette étude que ce kapok est de belle qualité, de belle présentation et est également approprié pour la filature.

3-234

GERDES (F. L.), JOHNSON (A. J.), BENNETT (C. A.). — **Effect of cleaning seed coton on lint quality and ginning efficiency** (Influence du nettoyage des graines de coton sur la qualité du lint et le rendement de l'égrenage) *U. S. Dept. Agric.*, 1939, *Techn. Bull.*, n° 663, p. 62.

Des conditions atmosphériques contraires, des conditions difficiles de récolte et les infestations de certains insectes, à part ou simultanément, sont souvent cause que le coton non égrené contient pas mal de matières étrangères, ce qui diminue sa qualité et sa valeur. La baisse de qualité de ces matières étrangères peut être réduite par l'utilisation d'un équipement mécanique de nettoyage.

La réalisation de ce dernier varie suivant les régions et aussi suivant la façon dont le coton est récolté et l'organisation de l'exploitation agricole.

Le nettoyage mécanique des cotons à faible rendement ou récoltés dans des conditions difficiles empêche l'usure exagérée ou la casse des machines d'égrenage. Il permet, dans certaines circonstances, pour sauver la récolte, des moyens de ramassage plus économiques et plus rapides.

3-235

LAVOLLAY (J.), PATRON (A.). — **Les jus de fruits et leur fabrication.** *Ann. Nutr. alim.*, 1947, vol. 1, n° 3, p. 315-55, 7 tabl.

Les AA. donnent dans la première partie des généralités sur la composition chimique des jus de fruits. Des tableaux donnent l'analyse des divers jus, la composition des cendres, le pH, la teneur en vitamines des jus frais, conservés et des fruits entiers.

La deuxième partie est consacrée à une étude rapide, sans description d'appareils, des étapes de la fabrication des jus.

3-236.

DAVIDSON (Gr.). — **Aparelhvo que aprida a calcular a porcentagem de sacarose pelas tabelas Schmitz** (Appareil qui facilite le calcul du pourcentage de saccharose au moyen de la table Schmitz). *Mundo azucar.*, 1947 (juil.), p. 25-26.

L'A. donne une description accompagnée de schémas d'une machine qui, à l'aide d'une échelle de Brix et d'une échelle de polarisation, permet de calculer rapidement la teneur en saccharose des jus de canne.

3-237

The cultivation of jasmine and preparation of the perfume (La culture du jasmin et la préparation du parfum). *Bull. Imp. Inst.*, 1947, vol. XLV, n° 1, p. 17-23.

La culture du jasmin est principalement pratiquée dans le Sud-Est de la France aux environs de Grasse et, pour une faible part, en Egypte, en Algérie, aux Indes, en Italie et en Syrie.

L'espèce utilisée est *Jasminum grandiflorum*, greffée sur *J. officinale*.

La plantation se fait dans des terres qui peuvent être facilement irriguées et drainées et qui ont porté des céréales ou des cultures fourragères de préférence à des cultures arbustives (mûrier, olivier, pêcher). Ces dernières sont réputées transmettre la maladie de « la mouffe » (*Rosellina aquila* et *R. necatrix*).

Le nombre de boutures à l'ha. est d'environ 97.000, elles sont greffées l'année qui suit la plantation. La

récolte, deux ans après le greffage, est de 200 à 300 kg. de fleurs à l'ha. Elle augmente jusqu'à 4.000 kg. la cinquième année, puis se maintient stationnaire jusqu'à la onzième et décroît ensuite. Les fleurs sont disposées, après la cueillette, sur des blocs de graisse de porc ou de bœuf raffinée, où elles restent un jour ou deux. On les remplace ensuite par des fleurs fraîches jusqu'à ce que la graisse soit saturée. L'huile essentielle qui l'imprègne est séparée par l'alcool. Les fleurs épuisées peuvent être traitées par des solvants (éther de pétrole ou benzène), elles donnent ainsi encore une certaine quantité d'essence de seconde qualité.

3-238
COOMBER (H.F.), COSGROVE (D.J.). — **Lemon grass oil from Tanganyika** (Essence de lemon-grass du Tanganyika). *Bull. Imp. Inst.*, 1947, vol. XLV, nº 1, p. 3-6, 1 tabl.

Le lemon-grass cultivé au Tanganyika donnait une huile essentielle contenant normalement 80 % de citral. Depuis 1944, cette teneur s'est abaissée à 76 %. Divers échantillons provenant de souches plantées à des époques différentes de l'année et eux-mêmes récoltés à des saisons différentes et à divers états de maturité ont été analysés.

D'après les résultats de cette étude, on conseille de faire la récolte à pleine maturité et par temps sec, ce qui peut entraîner une réduction du nombre des récoltes par an.

3-239
Tobacco seed oil L'huile de graines de tabac). *Bull. Imp. Inst.*, 1947, vol, XVI, nº 1, p. 24-5.

Les graines de tabac contiennent 33 à 43 % d'huile. L'huile obtenue par pressage à froid est de couleur jaune et a une odeur et un goût agréables. Celle qui est obtenue par pressage à chaud ou par solvants doit être raffinée. Les utilisations possibles de cette huile sont : l'alimentation et la savonnerie. Ses propriétés siccatives sont encore discutées, mais il semble qu'elle puisse entrer, au moins dans une certaine mesure, dans la fabrication des peintures et vernis.

Les acides gras de l'huile de graines de tabac contiennent de 12 à 31 % d'acide oléique et de 60 à 77 % d'acide linoléique, on n'a pas trouvé d'acide linolénique.

Les tourteaux contiennent 30 à 35 % de protides et sont, comme l'huile, exempts d'alcaloïde. Ils conviennent parfaitement à l'alimentation du bétail.

GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE TROPICALE

Plan de production

3-240
Plan de production de l'arachide au Tanganyika, en Rhodésie du Nord et au Kenya. *Oléagineux*, 1947 (août-septembre), p. 418-41.

Traduction du texte complet du rapport de la mission envoyée sur place pour étudier la mise au point du plan de production de l'arachide en Afrique orientale.

FORÊTS ET BOIS

Flore forestière. Dendrologie

3-241
DESCH (H. E). — **The mahoganies** (Les acajous). *Wood*, London, 1947, XII, nº 10, p. 288-90, 8 phot.

Les vrais et faux acajous du commerce ont été groupés, et les photographies en section transversale de huit d'entre eux, prises à faible grossissement, sont très suggestives des différences de structure. Quelques renseignements sont groupés sous les rubriques : nomenclature, répartition, caractéristiques du bois, caractères anatomiques saillants et usages.

Les bois sont les suivants : acajou de l'Amérique centrale (*Swietenia macrophylla*), acajou d'Afrique (*Khaya ivorensis*), acajou d'Australie (*Dysoxylum fraseranum*), okoumé (*Aucoumea klaineana*), acajou des Philippines (*Shorea acuminata*), makoré (*Mimusops Heckelii*), thitka (*Pentace burmanica*).

3-242
DESCH (H. E.). — **The teaks** (Les tecks *Wood*, London, 1947, nº 11, p. 324-5, 5 phot.

Teck (*Tectona grandis*), teck de Rhodésie (*Baikiaea plurijuga*), teck des Philippines (*Dipterocarpus spp.*), teck de Bornéo (*Intsia spp.*) et teck d'Afrique (*Chlorophora excelsa*). Les quatre faux tecks ci-dessus sont maintenant connus du commerce des bois sous leur propre nom ; personne ne saurait les considérer comme de véritables succédanés du teck au sens, où des acajous d'Afrique, sapelli, tiama et autres, le sont de l'acajou américain.

3-243
NORMAND (D.). — **Le limbo**. *Rev. Bois et Applic.*, Paris, 1947, 11, nº 5, p. 3-6, ill., 2 microphoto.

Brève monographie de vulgarisation sur cette essence qui présente pour la sylviculture au Moyen Congo l'intérêt de l'okoumé pour les forêts gabonaises. Sont indiqués successivement : la répartition géographique, les caractères de l'arbre et ceux du bois (aspect et structure, propriétés), les usages et le commerce. Le texte est illustré d'un dessin botanique, d'une carte schématique de répartition, de deux microphotographies du bois et de la photographie d'un peuplement de limbo au Mayombe belge.

Sylviculture. Protection des forêts

3-244
WILLIAM VOGT. — **Comment on « Forest Products in Latin America »** (Commentaire sur « La Production Forestière de l'Amérique latine »). *Jour. of Forestry*, vol. 45, nº 9, 1947 (sept.), p. 686-7.

L'A., commentant un article intitulé « La Production Forestière de l'Amérique Latine », publié par L. E. PETERSON, dans le numéro de juin du *Journal of Forestry*, attire l'attention sur la nécessité de ne pas confondre, en matière forestière « exploitation » et « production ». Il révèle que, dans la plupart des États de l'Amérique latine, il n'existe aucun service forestier organisé ; partant aucun programme de production forestière soutenue. Le climat et les conditions sanitaires font que les populations agricoles se concentrent sur les hauteurs. Les alternatives de pluies torrentielles (4 m. d'eau par an, 30 cm. d'eau en une demi-heure à Caracas) et de sécheresse pendant la saison chaude rendent le pays très sensible à l'érosion et à la destruction, qui y progressent à une allure inquiétante, de la terre arable. La déforestation y constitue un véritable fléau.

L'A. cite des exemples dans des pays qu'il déclare bien connaître : Vénézuéla, Costa Rica, Salvador, et ajoute qu'il en est presque partout de même dans les régions, qu'il a visitées, du Mexique au Chili.

Il estime que dans ces conditions, les U. S. A. se comportent mal à l'égard de ces pays, en leur envoyant des « Hordes » de marchands de bois et que

s'ils veulent vraiment pratiquer à leur égard une politique d'amitié, ils devraient plutôt leur fournir des forestiers professionnels.

3-245

GUINIER (PH.). — **Un reboisement en essences exotiques en Afrique Occidentale.** *Revue des Eaux et Forêts*, t. LXXXV, XIII[e] série, n[os] 8-9, 1947 (août-sept.), p. 491-3.

L'A. commente les faits observés par le Professeur AUGUSTE CHEVALIER dans le Jardin botanique de Dalaba, où des essences indochinoises, introduites en 1914 et abandonnées ensuite à elles-mêmes, ont prospéré et recréé la forêt.

Le terrain épuisé par des cultures et en voie de latérilisation ayant été amélioré par des labours, des engrais et l'irrigation avant la plantation, la réussite de l'opération n'est pas due uniquement à l'action de ces essences exotiques et aurait peut être pu tout aussi bien être obtenue à partir d'essences indigènes.

Mais l'expérience ainsi faite a eu le gros avantage de mettre en relief la possibilité d'introduire en A. O. F. les conifères indochinois et notamment *Pinus Khasya*, *P. Merkhusii* et *Cunninghamia sinensis*.

3-246

DADSWELL (H. E.), ECKERSLEY (A. M.), GRIFFIN (F. V.), INGLE (H. D.). — **The extension of the card-sorting method to war-time problems in timber identification** (Extension de la méthode des fiches perforées aux problèmes du temps de guerre pour l'identification des bois d'œuvre). *J. of Council of Scientific and Industrial Research*, XX, n° 3, p. 321-37, fig.

Les nécessités de la guerre ont amené la Division des Produits Forestiers du C. S. I. R. à mettre au point des procédés simples pour la reconnaissance des bois dans les différentes régions d'opération du Pacifique. Les renseignements diffusés devant être utilisés par des non spécialistes, le coffret de fiches perforées, transmis aux unités engagées dans une région donnée, renfermait aussi un carton de référence pour les couleurs, un livret d'instructions et de notes explicatives, les illustrations de divers caractères anatomiques et une aiguille pour le triage des fiches.

L'article montre les perfectionnements apportés, petit à petit, à la rédaction des fiches perforées entre *a*) le premier modèle conçu pour identifier les bois de la zone Pacifique du Sud-Ouest et *b*) celui modifié et finalement adopté pour les bois de la Nouvelle Guinée. Des clés sur le même modèle ont été faites pour *a*) les bois des Philippines et *b*) les bois de Malaisie et des Indes orientales.

Divers facteurs concernant ce type de clé d'identification sont discutés. Les derniers modèles de fiche portent des renseignements technologiques et botaniques avec illustrations.

3-247

DESCH (H. E.). — **The structure of wood** (La structure du bois). *Wood*, London, 1947, XII, n° 3, p. 78-81, n° 4, p. 110-4, n° 5, p. 140-3, phot.

Article de vulgarisation abondamment illustré de photographies prises à des grossissements divers. La constitution anatomique des conifères et des feuillus est décrite avec le souci de s'attacher à définir les différents gestes à accomplir et les différents caractères intéressants à noter pour savoir lire à faible grossissement la structure d'un bois.

Technologie
Exploitation et Commerce des Bois

3-248

LOTTE, LAMIAUX. — **La qualité des aciers et l'usinage des bois.** *Revue du Bois et de ses Applications*, vol. 11, n° 7, 1947 (juil.-août), p. 26-8, 2 tabl., 3 graph.

Par des essais entrepris, d'abord au Laboratoire de l'Institut national du Bois, ensuite dans une usine (Etablissements Lacarrière, à Hermes-Berthecourt, Oise), les AA., en dépit de difficultés d'expérimentation considérables, ont démontré que l'emploi d'un acier spécial, choisi en fonction du travail envisagé, peut permettre d'augmenter la production, de faire durer davantage l'outil et de réduire le nombre des affutages.

Il est donc très intéressant de poursuivre ces recherches.

Pour le moment, il ne semble pas que l'on puisse espérer mettre au point un type d'acier convenant, en général, pour toutes les machines à bois ; mais, bien plutôt, qu'il faudra adopter un acier, spécial pour chaque machine et chaque mode de travail et variant aussi avec la nature du bois à usiner.

Chimie des Bois.

3-249

DUSSY (J.), SANNIÉ (C.). — **Sur un rhamnoside nouveau extrait des feuilles d'*Erythrophleum guineense*.** *C. R.*, 1947, p. 225, 693.

Les AA. ont isolé un rhamnoflavonoïoside, dont ils ont déterminé la formule brute et étudié diverses caractéristiques chimiques.

Ils proposent de lui donner le nom de taliflavonoïoside.

3-250

LEWIS (E. B.). — **Determination of cellulose in agricultural residues. Modifications of the Norman Jenkins Method** (Dosage de la cellulose dans les résidus agricoles. Modifications de la méthode de Norman-Jenkins). *Ind. Eng. Chem.*, (*Anal. Ed.*), 1947, 19, p. 910-3.

La méthode, qui peut être appliquée aux bois, consiste en un certain nombre de traitements alcalins (avec une solution de sulfite, sulfate, chlorure, bicarbonate de sodium et soude) suivis de lavages avec des liqueurs alcalines bouillantes, de l'eau chaude et de l'hypochlorite, de l'acide sulfurique dilué et de l'ammoniaque et finalement de l'alcool et de l'éther. Toutes ces opérations s'effectuent directement dans un creuset de verre fritté, contenant la sciure.

L'A. étudie les différents facteurs qui interviennent dans ce dosage, proportions relatives du liquide et du solide, vitesse de filtration, liqueurs de lavage, mode de séchage, concentration de l'hypochlorite.

Comparaison avec la méthode originale de NORMAN-JENKINS.

3-251

WISE (L. E.), RATLIFF (E. K.). — **Quantitative isolation of hemicelluloses and the summative analysis of wood** (Isolement quantitatif des hémicelluloses et analyse globale du bois). *Ind. Eng. Chem.* (*Anal. Ed.*), 1947, 19, p. 459-62.

Après isolement par le chlorite de l'holocellulose du bois, celle-ci est traitée par des solutions aqueuses de potasse, à différentes concentrations et en atmosphère d'azote, ce qui permet d'extraire un certain nombre de fractions hémicellulosiques. Il reste de l'alpha-cellulose, qui contient d'ailleurs encore un certain nombre d'impuretés, en particulier du mannane et des pentosanes. La ligne de démarcation entre la cellulose et les hémicelluloses n'est pas nettement délimitée.

Par ailleurs, les AA. ont dosé les principaux constituants et groupements caractéristiques des bois : cendres, lignine, alpha-cellulose, pentosanes, mannane, anhydride uronique, acétyl- méthoxyl, etc... Les essais ont été effectués sur des bois de résineux et de chênes.

3- **252**

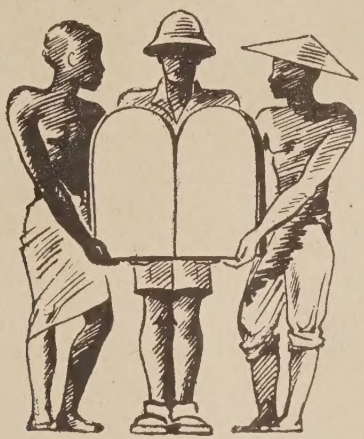
WATSON (A. J.). — **The preparation of a wood sample for chemical analysis** (Préparation d'un échantillon de bois pour l'analyse chimique). *J. of. Counc. for. Scient. and Ind. Res.*, 1947, 20, p. 289-96.

Etudes effectuées sur six bois d'eucalyptus pour se rendre compte des différences que peuvent introduire dans les analyses les dimensions différentes de la matière première. Les essais ont porté sur des échantillons passant au tamis 60 et dont les uns sont retenus au tamis 80 tandis que les autres ne sont plus tamisés et sont pris avec les parties les plus fines.

Les échantillons fins présentent quelques inconvénients au cours des dosages : les parties les plus ténues colmatent les filtres et rendent les filtrations longues et difficiles. De plus, l'isolement de la cellulose par le procédé CROSS et BEVAN provoque une certaine dégradation de celle-ci. Mais avec ces échantillons fins, l'extraction par les solvants neutres des substances étrangères est meilleure et plus facile, de même l'extraction à l'eau et à la soude et on constate toujours des pertes avec l'échantillon tamisé.

On avait espéré répartir les bois en deux catégories suivant qu'ils contiennent ou non une proportion importante d'extraits et utiliser dans un cas un échantillon fin, dans l'autre l'échantillon tamisé, mais on a dû renoncer à cette solution, une même espèce pouvant donner des échantillons, qui diffèrent profondément dans leurs richesses en substances étrangères.

ACTES OFFICIELS



ENSEIGNEMENT AGRICOLE TROPICAL

DÉCRET N° 47-2162 DU 10 NOVEMBRE 1947 MODIFIANT LE DÉCRET DU 11 AVRIL 1946 RELATIF A L'ORGANISATION DE L'ECOLE SUPÉRIEURE D'APPLICATION D'AGRICULTURE TROPICALE

Le président du conseil des ministres,
Sur le rapport du secrétaire d'Etat à la présidence du conseil chargé des services de la France d'outre-Mer,
Vu le décret du 6 avril 1946.....

Décrète :

Art. 1er. — Les dispositions édictées aux articles 2, 3 et 9 du décret du 11 avril susvisé, sont abrogées et remplacées par les dispositions suivantes :

« Art. 2. — L'école supérieure d'application d'agriculture tropicale comprend deux sections :

« 1° La section de la production agricole, formant les ingénieurs chargés de la production agricole dans les territoires d'outre-Mer ;

« 2° La section des recherches agronomiques, formant les agronomes chargés de l'amélioration des conditions techniques de la production agricole dans les territoires d'outre-Mer ;

« Art. 3. — L'école supérieure d'application d'agriculture tropicale reçoit comme élèves :

« 1° Des ingénieurs-élèves.
« 2° Des boursiers de 1re catégorie de l'office de la recherche scientifique coloniale appartenant à des disciplines intéressant les recherches agronomiques.
« 3° Des élèves réguliers français.
« 4° Des élèves réguliers étrangers.

I. — INGÉNIEURS-ÉLÈVES

« Les ingénieurs-élèves des deux sections définies à l'article 2 ci-dessus sont recrutés dans les conditions prévues par les textes organisant les personnels des services de l'agriculture aux colonies.

II. — BOURSIERS DE L'OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE COLONIALE

« Les boursiers de 1re catégorie de l'Office de la Recherche scientifique coloniale sont recrutés dans les conditions prévues par le décret du 26 juillet 1946, modifié par celui du 19 mars 1947, fixant le statut personnel des services de l'Office de la recherche scientifique coloniale outre-mer.

III. — ÉLÈVES RÉGULIERS FRANÇAIS

« A. — Les élèves réguliers français de la section de la production agricole sont, dans la limite des places disponibles, admis :

« *a*) Sur titre parmi les candidats :
« Ingénieurs agronomes et élèves de l'Institut national agronomique admis régulièrement en troisième année qui accomplissent ainsi cette troisième année d'études à l'Ecole supérieure d'application d'agriculture tropicale ;
« Ingénieurs diplômés de l'École polytechnique ;
« Ingénieurs agricoles diplômés des écoles nationales d'agriculture ;
« Ingénieurs diplômés de l'Ecole coloniale d'agriculture de Tunis classés dans la première moitié de leur promotion et titulaires de deux certificats de licence es-sciences naturelles ;
« *b*) Sur concours, parmi les candidats anciens élèves diplômés de l'Ecole coloniale d'agriculture de Tunis.

« B. — Les élèves réguliers français de la section des recherches agronomiques sont, dans la limite des places disponibles, admis sur titre, parmi les candidats :
« Elèves de l'Institut National Agronomique admis en troisième année, qui accomplissent ainsi leur troisième année d'études à l'Ecole supérieure d'application d'agriculture tropicale ;
« Ingénieurs diplômés de l'école polytechnique ;
« Ingénieurs agricoles des écoles nationales d'agriculture, classés dans le premier quart de leur promotion ou titulaires de deux certificats de la licence ès-sciences naturelles ;
« Ingénieurs diplômés de l'Ecole centrale des arts et manufactures, des écoles nationales supérieures des mines de Paris et de Saint-Etienne, et de l'Ecole de physique et chimie industrielle de la ville de Paris ;
« Titulaires d'une licence donnant accès au doctorat d'Etat ;
« Les pharmaciens diplômés.

Le ministre de la France d'outre-Mer fixe chaque année le nombre des places ouvertes :

« 1° A chaque catégorie de candidats admis sur titres ;
« 2° Aux candidats admis après concours.
« L'admission des élèves est prononcée par arrêté ministériel en tenant compte, pour les élèves admis sur titres, des notes obtenues par les divers candidats dans leur école d'origine ;
« 3° Les élèves titulaires étrangers sont choisis parmi les candidats possédant les mêmes titres que les élèves titulaires français ou des titres étrangers reconnus équivalents et dont la liste

sera fixée par arrêté ministériel. Les candidats admis doivent être accrédités par le représentant de leur pays en France. Ils sont nommés par le ministre de la France d'outre-Mer.

« Des auditeurs libres français ou étrangers peuvent être admis, sur décision du directeur de l'école et dans la limite des places disponibles, à suivre tout ou partie de l'enseignement de l'école. Ils ne font l'objet d'aucun classement et ils ne peuvent recevoir aucun diplôme, mais le directeur peut leur délivrer un certificat de scolarité comportant éventuellement le relevé des notes obtenues ».

« Art. 9. — Les élèves reçoivent un enseignement général commun aux deux sections et un enseignement spécial à chaque section.

« L'enseignement général commun aux deux sections porte sur l'étude du milieu tropical, l'étude de l'agronomie tropicale et de l'expérimentation agricole (méthodes et interprétation des résultats). Il comprend également l'étude des produits coloniaux, qui est facultative pour les élèves de la section des recherches agronomiques.

« L'enseignement spécial à la section de la production agricole porte de plus sur l'étude du milieu humain et des problèmes économiques, ainsi que de tous les problèmes susceptibles de retentir sur la production agricole. Il est complété par des voyages d'études ou des stages effectués dans les services agricoles de France, de l'Afrique du Nord et de l'étranger, dans les entreprises coloniales, dans les entreprises, ports de commerce ou dans les établissements de mutualité agricole.

« L'enseignement spécial à la section des recherches agronomiques est suivi par les ingénieurs élèves de cette section et les boursiers de 1re catégorie de l'Office de la Recherche Scientifique coloniale appartenant à des disciplines intéressant la recherche agronomique.

« Il comporte, pour chacune de ces disciplines, des études et cours spéciaux, dont les modalités d'enseignement sont arrêtées par le directeur de l'école supérieure d'application de l'agriculture tropicale après avis du directeur de l'Office de la Recherche scientifique coloniale, et des conseils compétents de ces deux établissements.

« Les élèves de cette section peuvent parachever leur formation par des stages ou des missions d'études, soit en France, doit dans les territoires d'outre-Mer, soit même à l'étranger ».

Art. 2. — L'article 10 du décret susvisé du 11 avril 1946 est modifié de la façon suivante :

1er alinéa. — Sans changement.
2e alinéa. — Sans changement.
3e alinéa. — Sans changement.
4e alinéa. — Sans changement.

« Les élèves, qui ont obtenus en fin d'année une moyenne jugée suffisante par le comité d'enseignement et au moins égale à 14, reçoivent un certificat de fin d'études indiquant, pour chaque section, leur rang dans le classement de sortie, la moyenne de leurs notes et leur spécialisation ».

Art. 3. — Le secrétaire d'Etat à la présidence du conseil chargé des services de la France d'outre-Mer est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera inséré au *Journal Officiel de la République française* et inséré au *Bulletin officiel* du ministère de la France d'outre-Mer.

Fait à Paris, le 10 novembre 1947.

Décret n° 47-2169.

J. O. R. F. du 15-11-47, p. 11 297-98.

LE RÉGIME DU TRAVAIL DANS LES TERRITOIRES D'OUTRE-MER

Un décret du 17 octobre 1947, paru au *J.O.R.F.* du 21 octobre, institue un code du travail dans les territoires relevant du Ministère de la France d'outre-mer autres que l'Indochine.

Le décret est applicable, dans tous les territoires de la France d'outre-mer autres que l'Indochine, à tous les travailleurs de l'un ou l'autre sexe, quel que soit leur statut juridique et quelle que soit la personne publique ou privée qui les emploie, à l'exception de ceux soumis au statut spécial de la fonction publique.

Le travailleur ne peut engager ses services qu'à temps ou pour un ouvrage déterminé.

Pour les travailleurs originaires du territoire, lorsque le contrat est conclu pour une durée indéterminée, celle-ci ne peut excéder deux ans et un an lorsqu'ils sont mariés et que leur famille ne les accompagne pas sur les lieux du travail.

Il est interdit à tout employeur de sanctionner par des amendes les manquements aux prescriptions du règlement intérieur.

Le règlement intérieur peut toutefois prévoir que les manquements graves relatifs aux prescriptions relatives à l'hygiène et à la sécurité du travailleur seront sanctionnés par des amendes.

Le produit des amendes doit être versé dans une caisse de secours au profit du personnel. Le total des amendes infligées dans une même journée ne peut excéder le huitième du salaire journalier.

A conditions égales de travail, de qualification professionnelle et de rendement, le salaire est égal pour tous les travailleurs quels que soient leur origine, leur sexe et leur statut.

Pour le travailleur, qui n'est pas originaire du lieu d'emploi, s'ajoute au salaire une indemnité de dépaysement ou d'expatriation destinée à le dédommager des dépenses et risques supplémentaires auxquels l'expose sa venue au lieu d'emploi.

Tout payement en nature, notamment en alcool ou en boissons alcoolisées, est formellement interdit.

Le repos hebdomadaire est obligatoire. Il est de vingt-quatre heures consécutives par semaine. Il a lieu en principe le dimanche.

Le travailleur acquiert droit de congé payé à la charge de l'employeur.

Dans toutes les circonscriptions administratives sont institués des conseils d'arbitrage qui connaissent des différends individuels ou collectifs pouvant s'élever à l'occasion du louage des services entre les travailleurs et les employeurs.

(D'après le « *Bulletin d'informations* » du Ministère de la France d'outre-Mer, N° 113, du 3-11-47, p. 23).

Le Gérant : G. FRONTOU.

740. — Imp. Jouve et Cie, 15, rue Racine, Paris (N° 31.0939). — 4-48